

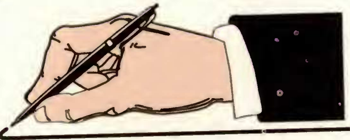


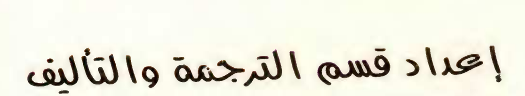
حقائق مدهشة عن الفضاء

بيانات . حقائق موازنات









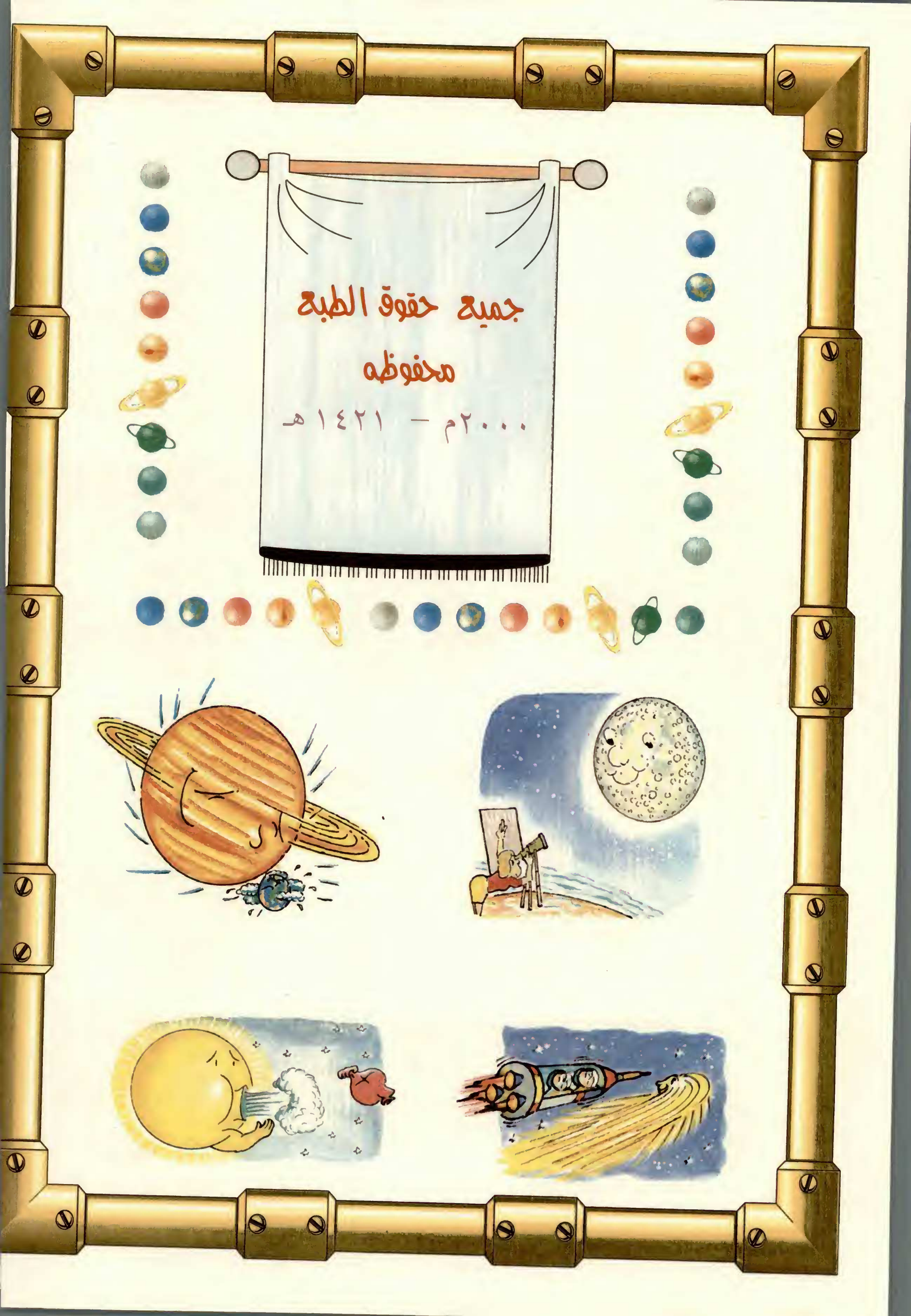
إعداد قسم الترجمة والتأليف





مؤسسة الإيمان
بيروت - لبنان

دار الرشيد
دمشق - بيروت



ماذا تقرأ في هذا الكتاب

علم الفلك

ماهو النجم؟ ماهو حجم الكون؟ من أين جاءت الشمس والقمر؟ هذه بعض الأسئلة التي طرحها الإنسان منذ آلاف السنين.
وعلم الفلك هو العلم الذي يحاول أن يجيب على هذه الأسئلة، ووظيفة عالم الفلك هي محاولة معرفة الكون وفهمه.



قياسات خاصة

إن الكون ضخم جداً حيث يستخدم علماء الفلك قياسات خاصة تُعرف بالسنوات الضوئية، وتساوي السنة الضوئية مسافة ٩,٥ مليون مليون كم، ينتقل الضوء بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم/ثا.



واحدة ضمن المجموعة

يبلغ عرض مجرتنا حوالي ٩٥٠٠٠٠ مليون مليون كم، وهي فقط إحدى المجرات بين الملايين منها، وتُشكّل كل المجرات والفضاء الذي حولها الكون.



التوقيت المتأخرّ

يستغرق ضوء الشمس أكثر من ثماني دقائق ليصل إلينا حيث يقطع مسافة قدرها ١٥٠ مليون كم، كما يستغرق إحدى عشرة ساعة ليصل إلى أبعد كوكب في المجموعة الشمسية وهو بلوتو.



حقائق مدهشة

إذا أمكننا التنقل بواسطة المركبة الفضائية بسرعة الضوء؛ سنتمكن من الدوران حول الأرض سبع مرات في ثانية واحدة فقط.



أحد أفراد الأسرة

تعدّ الأرض التي نعيش عليها إحدى أفراد أسرة الكواكب التسعة التي تدور حول الشمس. وتُعرف جميعها بالمجموعة الشمسية، والشمس ذاتها هي إحدى النجوم العادية في مجرتنا درب التبان التي تتضمن حوالي ١٠٠٠٠٠ مليون نجم.

الشمس
عطارد
الزهرة
الأرض
المريخ
المشتري
زحل
أورانوس
نبتون
بلوتو

المسافة التي يمكن رؤيتها

تبلغ أبعد مسافة يتمكن علماء الفلك من رؤيتها في الفضاء حوالي ١٥٠٠٠ مليون سنة ضوئية، مع أنه ليس من الضرورة أن تكون هذه النقطة هي حدود الكون، وقد يكون الكون بلا حدود.



مجال الكون

تعدّ المسافات في الكون ضخمة جداً حيث يصعب تخيّلها، وإذا كانت الشمس كرة يبلغ قطرها ١,٨ م سيكون بلوتو ـ أبعد كوكب في مجموعتنا الشمسية ـ بحجم حبة البازلاء ويبعد ٧,٦كم عنها. ولكن أقرب نجم إلينا سيبعد حوالي ٥٢٠٠٠كم.



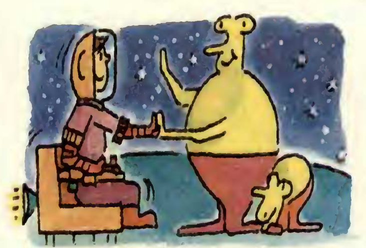
هل تعلم؟

أن الضوء الذي يصل إلينا من أقرب نجم إلى الأرض قد انبعث منذ أكثر من أربع سنوات مضت. وفي الوقت الحاضر سيستغرق الصاروخ السريع آلاف السنين ليصل إلى ذلك النجم ويعود.



اللقاءات المستقبلية

في المستقبل قد نتمكن من الانتقال إلى النجوم وقد نحطّ على كواكبها، وقد تتبع بعض النجوم كواكب تعيش عليها كائنات يمكن أن تزورنا أو تتواصل معنا بواسطة المذياع.



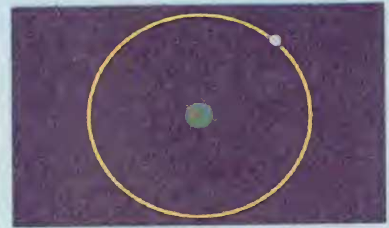
الصعود في الكون بارتفاعات مختلفة



١ كم: علو منخفض



١٠٠٠٠ كم: ارتفاع عالٍ



١ مليون كم: ضمن نطاق نظام دوران القمر والأرض



١٠ مليون مليون كم: سنة ضوئية واحدة



١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية: مجرة درب التبان



١٥٠٠٠ مليون سنة ضوئية: حدود الكون التي يمكن رؤيتها

إنها فقط البداية

لقد ساعد اكتشاف الفضاء بالأقمار الصناعية والمركبات الفضائية العلماء لمعرفة المزيد عن العوالم المجاورة لنا في المجموعة الشمسية وعن الكون بشكل عام، وقد تمكّنا حتى الآن فقط من اكتشاف كوكبين آخرين في مجموعتنا الشمسية بواسطة مركبات فضائية غير مزوّدة بروّاد فضاء.



والآن لنقرأ

يخبرك هذا الكتاب عن بعض الاكتشافات التي تمت والخطط المستقبلية الممكنة التي يمكن أن يتحقق بعضها أثناء حياتك.

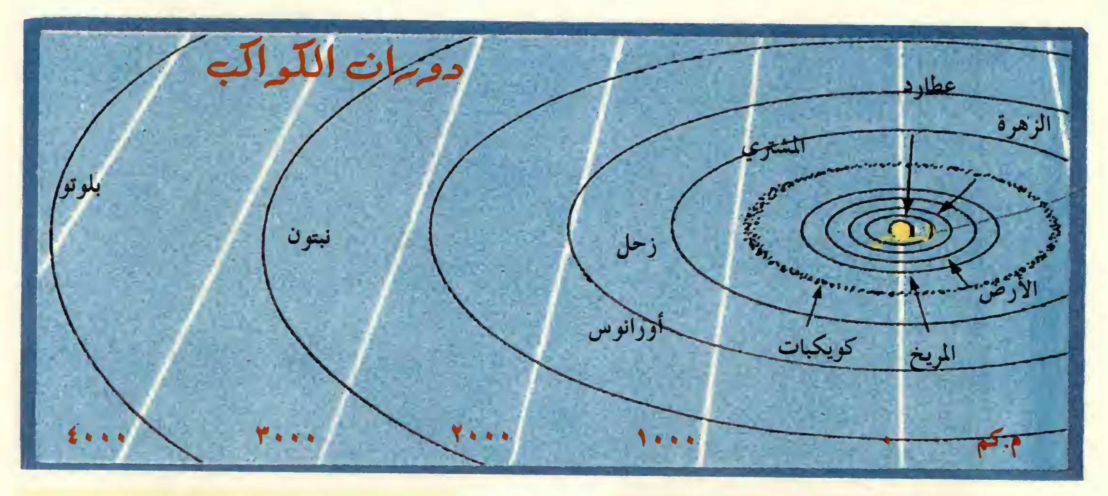


النظام الشمسي

عائلة الشمس

تعدّ الكواكب التي تدور حول الشمس أفراداً من أسرة الشمس وتُعرف بالنظام الشمسي.

تقع الشمس في الوسط وتدور حولها الكواكب وأقمارها والكويكبات.



الدوّامة

يدور كل أفراد المجموعة الشمسية حول أجسام أخرى، فتدور الأقمار حول كواكبها، وتدور الكواكب حول الشمس بينما يدور كل كوكب حول محوره في نفس الوقت، والشمس تدور أيضاً، كما تتنقل كل المجموعة الشمسية وتتحرك في المجرة التي تنتمي إليها.



رسول الآلهة

سُمي عطارد رسول الآلهة الرومانية السريع لأنه يدور حول الشمس بسرعة أكبر من سرعة الكواكب الأخرى؛ إذ تبلغ سرعته حوالي ١٧٢٢٤٨ كم/سا.



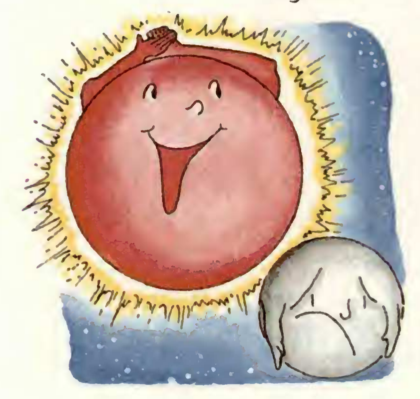
الولادة في غيمة

يعتقد معظم العلماء أن المجموعة الشمسية قد تشكّلت من غيمة تحتوي الغاز والغبار من حوالي ٤٦٠٠ مليون سنة مضت، تشكلت الشمس في الوسط، بينما تشكلت الكواكب من كرات الغاز حولها.



أكثر النجوم بريقاً وأعتمها

عندما نراقب الكواكب من الأرض نرى كوكب الزهرة بواسطة المنظار أكثر الكواكب بريقاً، ويُدعى عادة نجم المساء؛ كما يعدّ كوكب بلوتو أعتم الكواكب، إذ يمكن أن يُرى فقط بواسطة التلسكوب.



حقائق مدهشة

يعدّ قطر الشمس الذي يبلغ ١٣٩٢٠٠٠ كم أكبر من قطر الأرض بحوالي ١٠٩ أضعاف وحوالي ١٠ أضعاف المشتري. فإذا مثّلنا الشمس بكُرةٍ قطرها ٥٠ سم سيكون حجم المريخ كالبازلاء الصغيرة يبعد عنها مسافة ٥٥سم، وسيكون حجم المشتري ككرة الغولف ويبعد عنها ٢٨٠ م.



هل تعلم؟

أن الشمس تطلق كميات هائلة من الأشعة المميتة، ولكن القفص المغناطيسي الذي يُدعى المجال المغناطيسي ويُحيط بالأرض يحمينا من الانفجارات الضارة. ويحجز النطاقان اللذان يأخذان شكل الكعكة داخل القفص الجزئيات الكهربائية، ويدعى هذان النطاقان نطاقي فان ألين على اسم مكتشفهما جيمس فان ألين.



الدوّار السريع

يعدّ المشتري أسرع الكواكب دوراناً في مجموعتنا الشمسية، وإذا تمكنت من الوقوف على خط استواء هذا الكوكب ستدور بسرعة ٤٥٥٠٠ كم/ سا، أما على خط استواء الأرض ستكون السرعة ٥٢٣ كم/سا.



الكوكب الفريد

تعدّ الأرض كوكباً مميزاً جداً، لأنها المكان الوحيد في المجموعة الشمسية والمعروف في كل الكون بوجود الحياة فيها. فلو كانت أقرب قليلاً من الشمس ستكون حارة جداً ولايمكن العيش فيها، ولو كانت أبعد قليلاً عنها ستكون أيضاً باردة جداً ولن توجد حياة فيها.



بيانات

الكوكب	فترة الدوران حول المحور	فترة الدوران حول الشمس
عطارد	٥٨,٧ يوماً	٨٨ يوماً
الزهرة	٣٤٣ يوماً	٢٢٤,٧ يوماً
الأرض	٢٣,٩٣ ساعة	٣٦٥,٢٥ يوماً
المريخ	٢٤,٦٢ ساعة	٦٨٧ يوماً
المشتري	٩,٩٢ ساعة	١١,٩ من سنة
زحل	١٠,٢٣ ساعة	٢٩,٥ سنة
أورانوس	١٧ ساعة	٤٨ سنة
نبتون	١٨ ساعة	١٦٥ سنة
بلوتو	٦,٤ يوماً	٢٤٨ سنة

الشمس

واحدة ضمن ملايين

الشمس نجم ضمن ١٠٠٠٠٠ مليون نجم في مجرتنا درب التبان، ورغم أنه نجم عادي جداً في المجرة إلا أنه ضروري جداً في مجموعتنا الشمسية، ودونه لن تقوم أية حياة على الأرض.



تحجيم الشمس

إذا كانت الشمس بحجم برتقالة كبيرة ستكون الأرض بحجم حبة صغيرة جداً تبعد عنها ١٠م.



كرة هائلة من النار

تتكون الشمس بشكل أساسي من الهيدروجين أخف الغازات. وتحرق ٧٠٠ مليون طن من الهيدروجين في كل ثانية نتيجة التفاعلات النووية التي تتم في المركز. يعتقد العلماء أن الشمس تفقد ٤ ملايين طن من الغاز كل ثانية؛ أي مايعادل وزن مليون فيل!



آ- الهالة (الجزء الخارجي من جو الشمس) تبلغ درجة حرارتها ٢ مليون°م

ب - جو الشمس (سماكة هذه الطبقة ٩٦٠٠ كم) ودرجة الحرارة ٤٠٠٠°م وتصل إلى أكثر من ٥٠٠٠٠°م في قمة هذه الطبقة.

ج- سطح الشمس النيّر (سماكة هذه الطبقة ٤٠٠ كم) والحرارة ٦٠٠٠°م.

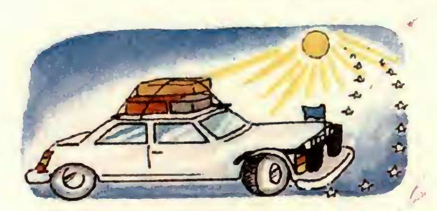
د- منطقة حمل الحرارة (حيث تدور الغازات).

هـ- المنطقة الإشعاعية.

و- الجزء الداخلي من الشمس حرارته ١٥ مليون°م تحدث فيه التفاعلات النووية.

قيادة السيارة مدة طويلة

تبعد الشمس عن الأرض مسافة أقل من ١٥٠ مليون كم، تُدعى هذه المسافة الوحدة الفلكية، وإذا قمت بقيادة سيارة بسرعة ٨٨ كم/ سا من الأرض إلى الشمس ستستغرق ١٩٣ سنة.



حرارة خطرة

تصل درجة حرارة مركز الشمس ١٥ مليون درجة مئوية. وإذا كان رأس الدبوس بهذه الحرارة سيشع ويحطم كل شيء حوله على مسافة ١٠٠ كم.



النسيم المميت

تطلق الشمس تياراً من جزئيات مشحونة بالكهرباء وتدعى الرياح الشمسية، ويُعتقد أنها تهب على مسافة تزيد ضعفي المسافة من بلوتو أبعد الكواكب في مجموعتنا الشمسية.



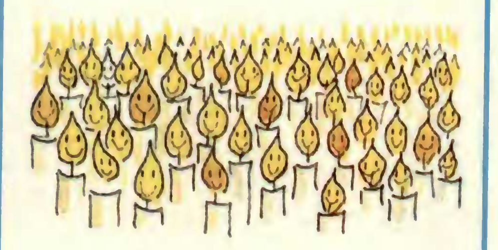
حقائق مدهشة

تعادل طاقة الشمس التي تطلقها في ثانية واحدة ١٣ مليون ضعف من معدل كمية الكهرباء المستخدمة في الولايات المتحدة الأمريكية. إذ يمكن أن يزود كلُّ مخزون الأرض من النفط والفحم والخشب الشمس بطاقة تكفيها عدة أيام فقط.



هل تعلم؟

أنّ سنتيمتراً مربعاً واحداً من سطح الشمس يرسل طاقة ضوئية تعادل ٢٣٢٥٠٠ شمعة.



عروض الضوء

يمكن أن تُرى الأضواء المتوهجة الملونة في سماء القطبين الشمالي والجنوبي، وتظهر عندما تلتقي الجزيئات الكهربائية الصادرة عن الشمس بغازات جو الأرض وتنفجر فتجعلها تتوهج.



بقع الشمس التجميلية

تبدو مناطق الغاز الباردة أكثر من غيرها على السطح كرقع سوداء على الشمس وتُدعى كُلَف الشمس. وتبدو سوداء فقط بالموازنة مع السطح المحيط اللامع، ويمكن أن تتوضع ثمانية كواكب كالأرض لتغطي كلفة شمس واحدة.



الينابيع النارية

تندفع ينابيع الهيدروجين والهيليوم المحترقة والتي تدعى الشَّواظ[1] الشمسية في جو الشمس. وقد وصل ارتفاع أطول شواظ عُرف حتى الآن ٤٠٢٠٠٠ كم؛ أي أكثر من المسافة الموجودة بين الأرض والقمر.



لماذا انتهت المعركة

يحدث كسوف الشمس عندما تكون الشمس والقمر والأرض على مستوى واحد حيث يحجز القمر ضوء الشمس. وفي عام ٥٨٥ ق.م حصل كسوف الشمس في وسط معركة بين الليديين والميديين، فقرّر الجيشان أن يحلّ السلام بينهما.



(١) الشواظ: كتلة من غاز تشبه السحابة تنبعث من جو الشمس الغازي.

القمر

جارنا القريب

يعدّ القمر أقرب جار إلى الأرض ومعدل بعده عن الأرض فقط ٣٨٤٠٠٠ كم، إذ يمكن أن يستغرق قطار سرعته ١٦١ كم/سا ٩٩,٥ يوم لتغطية هذه المسافة.



بيانات

قطر القمر: ٣٤٧٦ كم.

الحجم: ٠,٠١٢٣ من حجم الأرض. ويلزمنا ٨١ قمراً لتساوي حجومها حجم الأرض.

جاذبية السطح ٠,١٧ من جاذبية الأرض.

المسافة من الأرض

الأبعد: ٤٠٤٧٠٠ كم

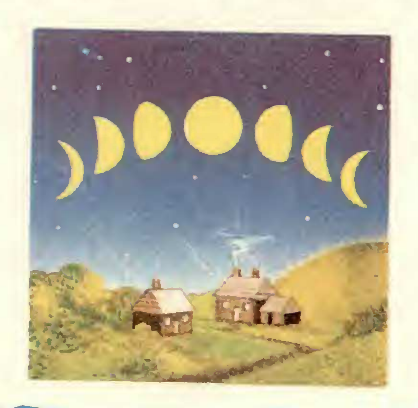
الأقرب: ٣٥٦٤٠٠ كم

المعدل: ٣٨٤٠٠٠ كم.

فترة دوران القمر حول الأرض: ٢٧,٣ يوماً.

أطوار القمر

يبدو القمر من الأرض وكأنه يُغير شكله من الهلال إلى البدر ثم يعود إلى شكل الهلال، ويحصل هذا لأننا نشاهد أجزاءً مختلفة بضوء الشمس عندما يدور حول الأرض. ويستغرق القمر ٢٩,٥ يوماً ليمرّ بهذه الأطوار جميعاً.



هل تعلم؟

أن القمر يستغرق أكثر من ٢٧ يوماً ليدور حول الأرض. ويبقى وجهه ذاته دائماً مواجهاً للأرض. ولم يُرَ الوجه الآخر له أبداً حتى التقطت مركبة الفضاء الروسية "لونا ٣" أول صورة له عام ١٩٥٩.



سطح ذو نتوءات

يمكن أن تُرى حوالي ٥٠٠٠٠٠ حفرة على سطح القمر بواسطة أقوى تلسكوب، ويمكن أن يستغرق من يَعُدّ هذه الحفر حوالي ٤٠٠ ساعة، وهذا فقط على الوجه الذي نتمكن من رؤيته.



جافة كالغبار

لايحتوي القمر على أي جو ولايوجد فيه ماء وتربته جافة جداً حيث لايمكن نمو النباتات فيه. ولكن العلماء اكتشفوا أنه مع الماء والهواء يمكن أن تنمو النباتات في تربته على الأرض.



السكون الميت

القمر مكان صامت تماماً؛ فلا يمكن سماع أي صوت فيه، وذلك بسبب عدم وجود هواء يحمل الصوت من مكان إلى آخر.



الفوهة الاسكتلندية

تُدعى أكبر فوهة يمكن أن نراها على سطح القمر بيلي، وتغطي مساحة تبلغ حوالي ٦٧٣٠٠ كم٢. وإذا أحضرنا فوهة بيلي إلى الأرض فستغطي اسكوتلندة وبسهولة تامة.



بحار بلا ماء

تدعى المناطق السوداء التي يمكن رؤيتها على سطح القمر "بحاراً" وهذه البحار لاماء فيها، ولكنها من ملايين السنين كانت مغطاة بالحمم البركانية، وبعضها كبير جداً. ويعدّ محيط العواصف في القمر أكبر من البحر الأبيض المتوسط.



الحجارة الثمينة

أحضر روّاد الفضاء الذين ذهبوا إلى القمر في مركبة أبولو رماداً وصخرة بحجم ٣٨٢ كغ. وبعد تقسيم التكاليف على برنامج رحلة أبولو الفضائية بلغت كلفة عينات القمر - الصخرة والرماد - حوالي ٦٧٠٠٠ دولار لكل غرام.



اهتزازات القمر



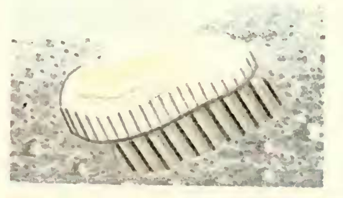
هناك زلازل تحصل على سطح القمر وتعرف بالزلازل القمرية، ولكنها ضعيفة جداً مقارنة مع الزلازل الأرضية. يحصل حوالي ٣٠٠٠ زلزال كل سنة ولكن قد تكون جميعها ذات طاقة كافية فقط لعرض صغير من الألعاب النارية.

دون تغير

لم يتعرض سطح القمر لأي هجوم من قبل الرياح أو الأمطار، وهو ليس كالأرض التي تتعرض لعمليات الحت بشكل مستمر. ولقد كانت الصخور التي أحضرها رواد الفضاء من القمر متوضعة في نفس المكان على سطح القمر مدة ٣٠٠ مليون سنة دون أن تنحت قليلاً.

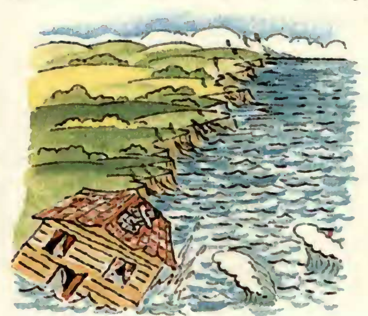
حقائق مدهشة

ستبقى طبعات الأقدام التي تركها رواد الفضاء الذين حطوا على القمر بمركبة الفضاء أبولو ظاهرة مدة ١٠ ملايين سنة على الأقل.



الجاذبية والمدّ والجزر

تحافظ جاذبية الأرض على دوران القمر حولها، ولكن جاذبية القمر تسحب المياه في البحار نحوه مسبّبة المد والجزر. فإذا كان القمر أقرب من الأرض ستكون جاذبيته لمياه البحار والمحيطات أقوى وقد يغمر المد والجزر شواطئ العالم جميعها.



عطارد والزهرة والمشتري

بيانات

الكوكب	خطه الفلكي	حجمه	سرعة الدوران حول الجمجس	حرارة سطحه	الأقمار
عطارد	٤٨٧٨كم	٠,٠٥٥ (نسبة لحجم الأرض)	٤٧,٩كم/ثا	٣٥٠°م	٠
الزهرة	١٢١٠٠	٠,٨١٥	٣٥كم/ثا	٤٨٠°م	٠
المشتري	٦٧٨٠كم	٠,١٠٧	٢٤,١كم/ثا	٢٣°م	٢

أحر من الصحراء

عطارد أقرب الكواكب من الشمس، ولهذا السبب يتمتع بدرجة حرارة لاذعة تصل إلى ٣٥٠°م. وتعدّ هذه الحرارة أحرّ بسبعة أضعاف من أعلى درجات الحرارة المسجلة على الأرض وهي ٥٧,٧°م في العزيزية في ليبيا عام ١٩٢٢.



الكوكب المجمّد

يمكن أن تتعدى درجة الحرارة على سطح عطارد - ١٧٠°م في الليل بسبب عدم وجود غلاف جوي يحجز الحرارة. وهذه الحرارة أبرد بسبعة أضعاف من درجة الحرارة داخل مجمِّدة الثلاجة.



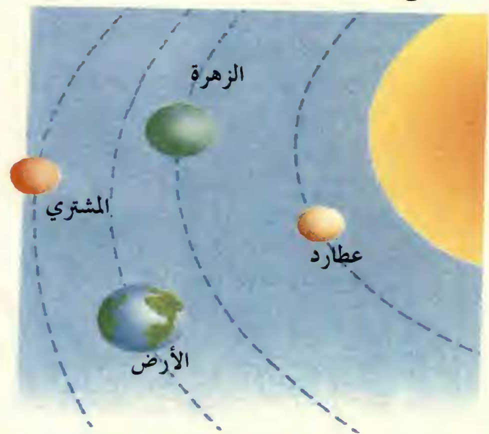
جو غير حقيقي

مع أن عطارد محاط بطبقة رقيقة من غاز الهيليوم إلا أن كميته قليلة؛ حيث أن كمية غاز الهيليوم من مجال قطره ٦,٤ كم ستكون فقط كافية لملء بالون صغير.



الكواكب الداخلية

يشكل عطارد والزهرة والمشتري مع الأرض مجموعة من الكواكب الأربعة الصخرية على خلاف الكواكب الأخرى. وتعرف هذه المجموعة بالكواكب الداخلية لأنها الأقرب من الشمس.

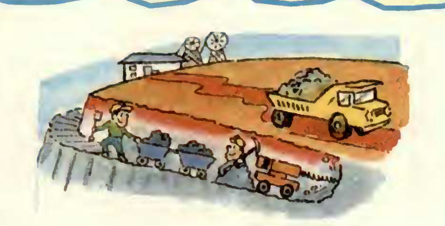


الغيوم الحمضية

تتمتع الأرض والزهرة بالحجم نفسه إلا أن جوّهما مختلف تماماً. حيث يتألف جو الزهرة بشكل أساسي من غاز ثاني أوكسيد الكربون السام، ويحتوي على حمض الكبريت في غيومه.



هل تعلم؟



أن في قلب عطارد كمية من الحديد جميعها أكبر قليلاً من قمرنا، وستستغرق آلات استخراج الحديد الحديثة في العالم كلها حوالي ٦٥٠٠ مليون سنة لاستخراج الحديد كله من قلبه.

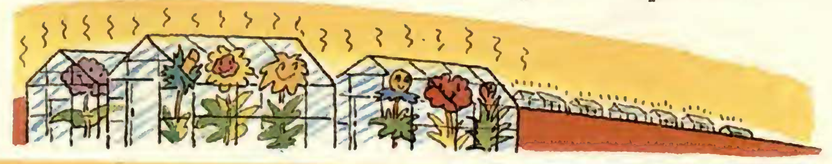
الغوص في الجو العميق

إن جو الزهرة كثيف جداً حيث يزيد ضغط سطح هذا الكوكب ٩٠ ضعفاً عن الأرض. يبلغ الضغط الجوي على الأرض ١,٠٣ كغ/سم٢، أما في الزهرة يصل الضغط إلى ٦٠٠ كغ أي مايعادل الضغط الذي يتعرض له الغطاس المحترف على عمق ٨٠ م تحت سطح البحر.



أثر البيوت البلاستيكية

يحجز الغلاف الجوي في الزهرة الحرارة كما يحصل في البيوت البلاستيكية التي تستخدم في الزراعة؛ فتصل درجة الحرارة في هذا الكوكب إلى ٥٠٠ْم.



الحركة العكسية

يدور كوكب الزهرة من الشرق إلى الغرب عكس اتجاه دوران الكواكب الأخرى كلها، وهذا يعني أن الشمس تشرق في هذا الكوكب من الغرب وتغرب من الشرق.



الجبال الشاهقة



توجد أحد السلاسل الجبلية الشاهقة في مجموعتنا الشمسية في كوكب الزهرة، وتدعى سلسلة مكسويل مونتس ويزيد ارتفاعها ٢ كم عن قمة إفرست.

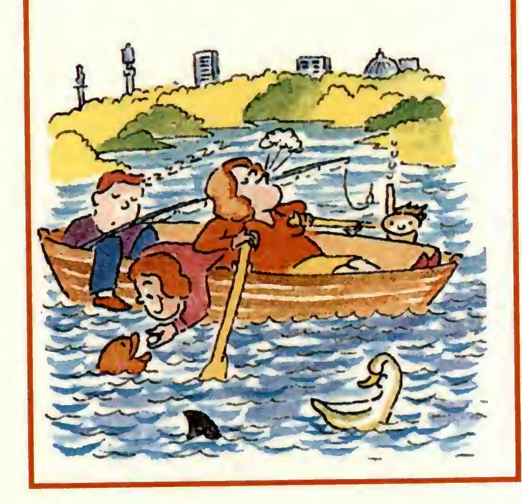
الوادي الضيق الطويل



يوجد أضخم وادٍ ضيق في المجموعة الشمسية في المريخ ويُدعى وادي مارينر، وهو أطول بـ ١٣ ضعفاً من وادي غراند في الولايات المتحدة الأمريكية الممتد من أحد جانبي أمريكا إلى الجانب الآخر.

حقائق مدهشة

يوجد القليل من الماء في جو المريخ، فإذا جمعت المياه كلها فيه ستملأ بحيرة السربنتين في لندن.



الأقمار الصغيرة جدا

يتبع المريخ قمران صغيران جداً يُدعيان فوبوس وديموس، يعد ديموس صغير جداً وجاذبيته ضعيفة جداً؛ حيث يتمكن البشر من قذف أنفسهم منه إلى الفضاء بسرعة ٣٦كم/سا.



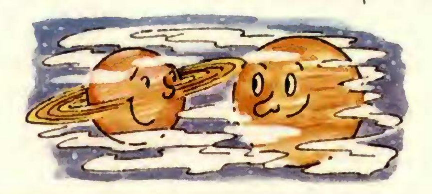
المشتري و زحل

بيانات

	المشتري	زحل
محيط خط الاستواء	١٤٣٠٠٠كم	١٢٠٠٠٠كم
الحجم	٣١٨ حجم الأرض =١	٩٥
سرعة الدوران حول الشمس	١٣,١ كم/ثا	٩,٧ كم/ثا
درجة الحرارة على السطح	-١٥٠°م	-١٨٠°م
عدد الأقمار حوله	١٦	٢١

كواكب متماثلة

يعدّ المشتري وزحل عضوين من مجموعة الكواكب الأربعة المعروفة بـ "عمالقة الغاز" والمختلفة جداً عن الكواكب الداخلية. وهذان الكوكبان يشتملان على مركزين صخريين صغيرين محاطين بالهيدروجين السائل ومغطيين بجو غائم كثيف.



بروز بسبب الدوران السريع

يدور كوكب المشتري بسرعة كبيرة جداً حول محوره مستغرقاً أقل من ١٠ ساعات في الدورة الواحدة، ويتسبب هذا في ظهور بروز عند خط استوائه حتى يبدو كالكرة المسحوقة.



الكوكب العملاق

يعد كوكب المشتري أكبر الكواكب في مجموعتنا الشمسية، وهو أكبر من الأرض بـ ١٣٠٠ ضعف، وأكبر من الكواكب الأخرى كلها إذا وضعت مع بعضها.



البقعة الحمراء الضخمة

تُعرف الرقعة المائلة إلى الحمرة على كوكب المشتري بالبقعة الحمراء الضخمة، وقد تم اكتشافها في القرن السابع عشر. وهي أكبر إعصار في المجموعة الشمسية مع غيوم دوّارة طولها حوالي ٣٨٥٠٠ كم وعرضها ١٠٠٠كم، ويبلغ حجم الأرض ثلث حجمها.



تحجيم المشتري

كوكب المشتري أصغر بكثير من الشمس؛ فإذا كان قطر الشمس مماثلاً لقطر عجلة محراث ضخم سيكون حجم المشتري ككرة قطرها ١٨سم، وستكون الأرض كبلية صغيرة قطرها حوالي ١سم.



حقائق مدهشة

يعد كوكب المشتري ضخماً جداً، فإذا أراد راكب دراجة أن يدور حوله دون توقف بسرعة ٩,٦كم/سا ستستغرق رحلته أكثر من خمس سنوات.



ضغط القلب

يساوي حجم مركز كوكب المشتري تقريباً حجم الأرض ودرجة حرارته حوالي ٣٠٠٠٠°م، والضغط في المركز أعلى بثلاثين مليون ضعف من جو الأرض، فإذا طار أحد ما إلى المشتري وحطّ على سطحه سيُسحق حالاً نتيجة الضغط.



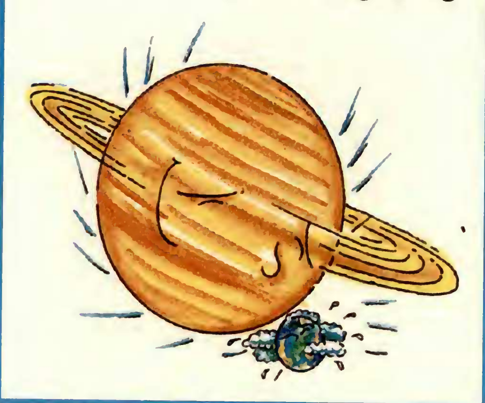
القمر المتغير

يعدّ أوي - أحد أقمار المشتري - من أكثر الأجسام انفجاراً في مجموعتنا الشمسية، ويُخمِّن علماء الجيولوجيا أن البراكين على سطح هذا القمر تطلق كل ٣٠٠٠سنة مواد كافية لتغطية سطحه كله بطبقة سماكتها (١)سم، ويستمرهذا القمر بتغيير حليته الخارجية بما تطلقه البراكين من محتوياته الداخلية.



هل تعلم؟

يعد كوكب زحل ثاني كوكب من حيث ضخامة الحجم في مجموعتنا الشمسية، وهو أثقل من الأرض بـ ٩٥ ضعفاً، وحجمه أكبر من الأرض بـ ٧٤٤ ضعفاً.



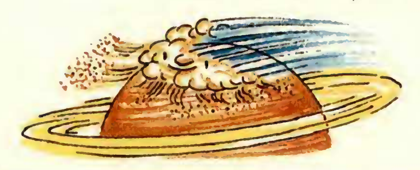
سجل الحلقات

زحل أحد أجمل الكواكب في المجموعة الشمسية، فهو محاطٌ بحلقات من ملايين جزئيات الجليد، وهي كالمرايا الصغيرة جداً مقارنة مع قطرها الذي يبلغ ٢٧٥٠٠٠كم، وتبلغ سماكتها حوالي ١٠٠م فقط.



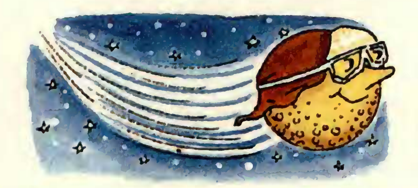
رياح الأعاصير

إن الرياح التي تهب حول خط الاستواء في كوكب زحل أقوى بعشرة أضعاف من معدل الأعاصير على الأرض والتي تنتقل بسرعة ١٧٧٠ كم/سا.



القمر السريع

يدور أسرع قمر في المجموعة الشمسية والمعروف بـ "جي٣" بسرعة تبلغ ١١٣٦٠٠كم/سا، وقد يستغرق شخص يسافر بالطائرة وبالسرعة ذاتها دقيقتين و١١ثانية لينتقل من بومباي في الهند إلى بور سعيد في مصر.



أخف من الماء

يتألف زحل بشكل أساسي من الهيدروجين والهيليوم بالحالة الغازية والسائلة مثل كوكب المشتري، ولكنه أصغر منه. ويتمتع هذا الكوكب بأقل كثافة بين الكواكب في المجموعة الشمسية؛ فإذا كان حجمه بحجم كرة التنس سيتمكن من الطفو في دلوٍ من الماء.

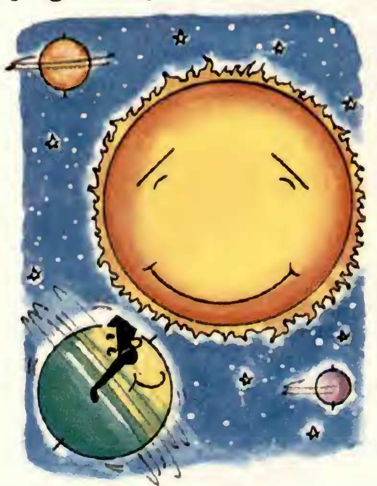


أورانوس ونبتون وبلوتو

بيانات	أورانوس	نبتون	بلوتو
خط الاستواء	٥٢٠٠٠كم	٤٩٠٠٠كم	تقريباً ٢٤٠٠كم
الحجم	١٤,٥٤ نسبة لحجم الأرض	١٧,٢	٠,٠٠٢؟
سرعة الدوران حول الشمس	٦,٨كم/ثا	٥,٤ كم/ثا	٤,٧كم/ثا
درجة الحرارة	-٢١٠°م	-٢٢٠°م	-٢٣٠°م
الأقمار	١٥	٢	١

حقائق مدهشة

من غرائب أورانوس أنه يدور حول الشمس على جنبه، بينما تدور الكواكب الأخرى كلها حول قمتها، وهذا يعني أن كلاً من نصفيه الشمالي والجنوبي سيواجه الشمس وسيتلقى كمية ثابتة تقريباً من أشعتها بينما تبقى الأجزاء الأخرى دون شمس. وهذه



الواقعة تجعل هذا الكوكب يتمتع بأطول نظام فصلي في مجموعتنا الشمسية؛ حيث يدوم كل من فصل الصيف والشتاء ٢١سنة.

أخضر مع غاز الميثان

تحتوي الأجواء المحيطة بأورانوس ونبتون على الهيدروجين والهيليوم كالمشتري وزحل، إلا أن أجواءهما تحتوي أيضاً غاز الميثان، وهذا يجعلهما يبدوان خضراوين عند النظر إليهما من الأرض.



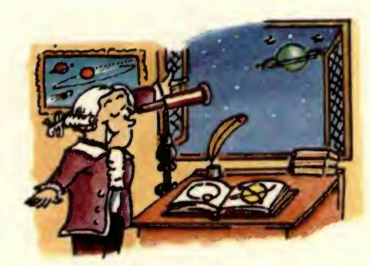
صغير و ضخم

أورانوس ونبتون هما الزوج الثاني في مجموعة عمالقة الغاز مع أنهما أصغر من المشتري وزحل، وبلوتو كوكب صغير وصلب ومن المحتمل أن يكون كالكواكب ذات البنية الصخرية من الداخل (مثل عطارد والزهرة والأرض والمشتري)، وهذه الكواكب بعيدة جداً عن الشمس؛ لذا فهي باردة جداً ولايمكن أن تعيش فيها الأحياء.



اكتشاف جديد

كان الاعتقاد السائد أن زحل هو أبعد الكواكب في مجموعتنا الشمسية. ولكن في عام ١٧٨١ اكتشف عالم الفلك ويليام هرشل كوكباً بعيداً أُطلق عليه فيما بعد اسم أورانوس، وهو أول كوكب تمَّ اكتشافه منذ عهد اليونانيين القدماء.



هل تعلم؟



أنه لن يعيش أبداً أي شخص على كوكب نبتون مدة سنة حسب توقيت هذا الكوكب، إذ تبلغ السنة فيه ١٦٤,٨ سنة

أسود من السواد

في عام ١٩٧٧ اكتشف علماء الفلك أن أورانوس يتمتع بمجموعة حلقات ضيقة، ويُعتقد الآن أنها ١٠ حلقات وتتشكل تقريباً من أشد المواد سواداً في المجموعة الشمسية.



رحلة طويلة بالطائرة

متوسط المسافة من نبتون إلى الشمس ٤٥٠٠ مليون كم، وهي أكبر بـ ٣٠ مرة من المسافة بين الأرض والشمس. وإذا طارت طائرة بسرعة ١٧٧٠ كم/سا ستستغرق ٢٨٩سنة من نبتون إلى الشمس.



التوأم التقريبي

شوهد كوكب نبتون أول مرة عام ١٨٤٦، وهو التوأم التقريبي لأورانوس ولكنه أصغر قليلاً منه ولايدور مثله بشكل مائل.



أصغر كوكب

اكتُشف كوكب بلوتو عام ١٩٣٠، ويبلغ قطره ٢٤٠٠كم، وهو أصغر من قمرنا وهذا مايجعله أصغر وأخف كوكب في مجموعتنا الشمسية.



أول عيد ميلاد

ينبغي على الطفل الذي يولد على كوكب بلوتو (إذا كان ذلك ممكناً) أن ينتظر ١٤٧سنة من سنوات الأرض ليحتفل بعيد ميلاده الأول.



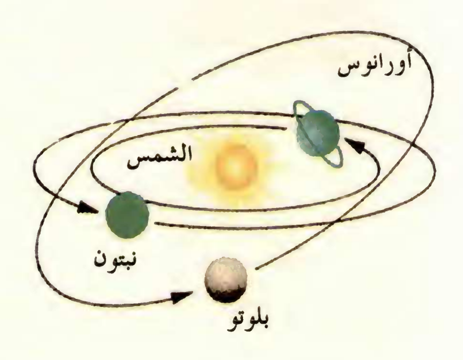
الرفيق الحميم

إن لدى بلوتو رفيقاً حميماً جداً وهو قمرٌ يدعى تشارون تمّ اكتشافه عام ١٩٧٨، ويبعد ٢٠٠٠٠ كم فقط عنه، ويبلغ قطره ٨٠٠ كم أي أنه أكبر قمر مقارنةً مع كوكبه في المجموعة الشمسية.



الدوران المتمدد

يتمتع بلوتو بمسارٍ غريبٍ جداً حول الشمس، فعندما يكون مسار الكواكب الأخرى حول الشمس دائرياً تقريباً يكون مسار بلوتو أكثر استطالةً أي بيضوياً، وبسبب دورانه الغريب كان كوكب بلوتو أقرب إلى الشمس من نبتون بين عامي ١٩٧٩ و١٩٩٩ جاعلاً نبتون أبعد كوكب عن الأرض أثناء هذه الفترة.



في الفضاء

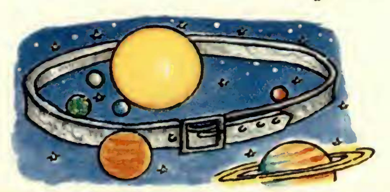
يعدّ بلوتو منذ وقت طويل أبعد كوكب عن الأرض، حيث ستستغرق طائرة تطير بسرعة ١٨١٠كم/سا للانتقال من الأرض إلى بلوتو حوالي ٣٧٠سنة.



الكويكبات والمذنبات والنيازك

النطاق الحجري

يقع بين الكواكب الداخلية (عطارد والزهرة والأرض والمشتري) والكواكب الخارجية (المشتري وزحل وأورانوس ونبتون وبلوتو) نطاق من حوالي ٤٠٠٠٠ كوكب صغير جداً وعشوائي يُعرف بالكويكبات.



كرة ثلجية قذرة

المذنبات عبارة عن كرات تتألف من جزئيات الجليد والغبار التي تأتي من أبعد الأنحاء في المجموعة الشمسية وتدور حول الشمس. يتوهج المذنب قليلاً ويعكس ضوء الشمس. ويعتقد العلماء احتمال وجود حوالي ١٠٠٠٠٠ مليون مذنب يدور حول الشمس.



الحجم الكبير

يُدعى أضخم كُويكب سيسيرس، إذ يبلغ قطره حوالي ١٠٠٠ كم، وإذا وصل إلى الأرض سيغطي سطح فرنسا.



الذيل الهادر

عندما يقترب المذنب من الشمس يظهر له ذيل هائل من الخلف، إذ يتشكل هذا الذيل من الغاز والغبار المنطلقان منه بفعل حرارة الشمس، كما ينطلق مبتعداً عن الشمس بسبب الرياح الشمسية التي تساعده في ذلك.



المذنبات الرئيسة

الاسم	فترة الدوران حول الشمس (بالسنوات)
شفاسمان ـ فاخمان	١٦,١
هالي	٧٦,٠٣
د أريست	٦,٢
إنك	٣,٣
بونس ـ ونيك	٦,٣
فينلي	٦,٩
فاي	٧,٤
تاتل	١٣,٦١
كروملين	٢٧,٩

أمارات في السماء



لقد عُدَّ ظهور مذنب هالي في السماء خلال القرون الماضية كأمارة هامة جداً، فقد تمت رؤيته في بريطانيا عام ١٠٦٦ قبل معركة الهاستينغ وقد كانت صرخة ويليام الفاتح في المعركة "نجم جديد ملك جديد".

تطويق الأرض

تمتَّع المذنب الضخم الذي مرّ عام ١٨٤٣ بذيل بلغ طوله حوالي ٣٣٠ مليون كم، وإذا التف هذا الذيل حول الأرض سيطوّقها حول خط الاستواء حوالي ٨٠٠٠ مرة.



القارب الحي

نشأت الحياة حسب نظرية عالمي الفلك تشاندرا ويكراماسيني وفريدريك هويل بعيداً في الفضاء، وأحضرت إلى الأرض بواسطة مذنب ارتطم على سطحها، وهذه مجرد نظرية.



أخف من الهواء

إن كثافة المذنب أخف كثيراً من كثافة الماء والهواء، فإذا وُضعت المذنبات كلها مع بعضها سيكون وزنها أقل من وزن الأرض تقريباً.



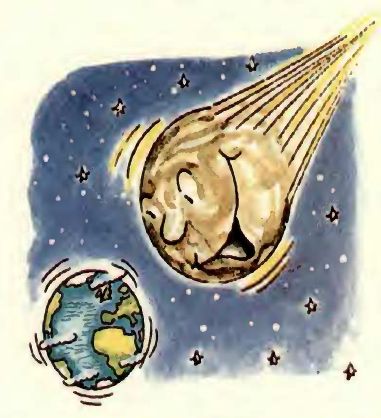
حقائق مدهشة

الكائن الحي الوحيد المعروف أنه قُتل بحجر نيزكي هو كلب، فقد سقط الحجر على رأسه فقتله في مصر عام ١٩١١.



الصخور المخططة

النيازك عبارة عن قطع صغيرة من الصخور دخلت أعلى جو الأرض، ولم يكن مخطط سيرها أن تنزل نحو الأسفل وتصل إلى سطح الأرض، ولكنها تحترق على مسافة ٨٠كم عالياً في السماء مصدرةً خطوطاً من الضوء وعُرفت بالنجوم المقذوفة.



هل تعلم؟

أن النيازك تحترق في الجو وترتشح إلى الأرض على شكل غبار، فيزيد وزنها الإجمالي نتيجة هذا الغبار بمعدل حوالي ٢٥طن كل يوم أي ما يعادل ٩١٢٥ طن كل سنة.



نيازك ضخمة جداً

الأحجار النيزكية قطع ضخمة من الصخور تصل إلى الأرض دون أن تحترق، ويعتقد العلماء أنها جاءت من الكويكبات. وقد سقط أكبر حجر نيزكي على الأرض في هوبا غرب ناميبيا في أفريقيا، وكانت مساحته ٢,٧×٢,٤ م٢، ووزنه حوالي ٦٠ طن أي مايعادل ٩ فيلة.



الأثر الانفجاري

تعدُّ فوهة أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية من أشهر الفجوات التي أحدثها النيزك، وقد تشكلت من حوالي ٢٢٠٠٠ سنة مضت، وكانت قوة الانفجار عندما ارتطم الحجر النيزكي بالأرض تعادل ١٠٠٠ انفجار نووي كالذي حصل في هيروشيما.



حديد فضائي

استخدم سكان الأسكيمو في غرين لاند الأدوات الحديدية عدة قرون مع أنها لاتبدو حديدية، فقد استخرجوا الحديد الصافي تقريباً من ثلاثة أحجار نيزكية سقطت هناك منذ مئات السنين



حياة النجوم

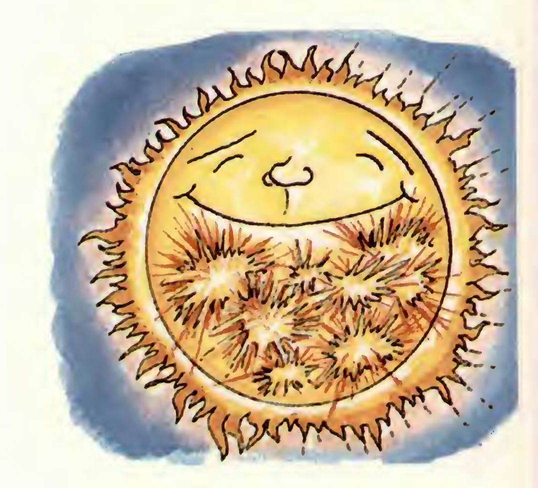
ملايين الشموس

تعدّ النجوم التي نتمكن من رؤيتها في سماء الليل شموساً بعيدة، وشمسنا هي أحد النجوم العادية جداً بين الملايين منها . يُدعى أقرب نجم من مجموعتنا الشمسية بروكسيما سنتوري ويبعد عنا ٤,٢٥ سنة ضوئية.



ماهو النجم؟

يسطع النجم من ضوئه الخاص، ويتكوّن بشكل أساسي من غاز الهيدروجين المتماسك مع بعضه بفعل جاذبيته، وتطلق التفاعلات التي تحدث في قلب النجم (كالانفجارات النووية) الحرارة والضوء.



رحلة طويلة

ستستغرق السيارة التي تسير بسرعة ٨٨ كم/سا من مجموعتنا الشمسية إلى بروكسيما سنتوري ٥٢سنة ضوئية، أي مايعادل حوالي ٧٢٢٠٠٠ من معدل أعمار البشر.



ولادة النجم

تولد النجوم من غيوم ضخمة من الغازات والغبار وتُعرف بالغيوم السديمية التي تطفو في الكون، تبدأ هذه الغيمة بالتشكل عندما تتكون على شكل كتلة صغيرة، وتصغر هذه الغيوم وتسخن حتى تبدأ التفاعلات النووية وينشأ النجم.



القلب الحار

إن قلب النجم حار جداً حيث تصل درجة الحرارة فيه حوالي ١٦ مليون ْم، حتى أن مقدار حبة رمل ملتهبة منه يمكن أن تقتل شخصاً على بعد ١٦١ كم.



اتصال بعيد

يُدعى أحد النجوم الضخمة بيتيلجيوس ويبلغ قطره ١٠٠٠ مليون كم أي أنه أكبر من الشمس بـ ٧٣٠ ضعفاً، إذا قمت باتصال هاتفي من أحد جانبيه إلى الجانب الآخر وانتقل صوتك بسرعة الضوء سيستغرق الصوت (٥٥) دقيقة ليصل إلى المكان المحدد.



هل تعلم؟

أن أطول اسم لأي نجم هو شورناركابليتشاشوتو وفي العربية يعني "تحت قرن الثور الجنوبي.



موت النجم

عندما يحترق غاز الهيدروجين كله في مركز النجم يبدأ بفقدان حياته، ثم يتورم ويصير نجماً عملاقاً أحمر. وعندما تبدأ شمسنا بالموت ستتضخم حتى تتعدى حدود دوران الأرض وتحطمها كلها بالإضافة إلى عطارد والزهرة.



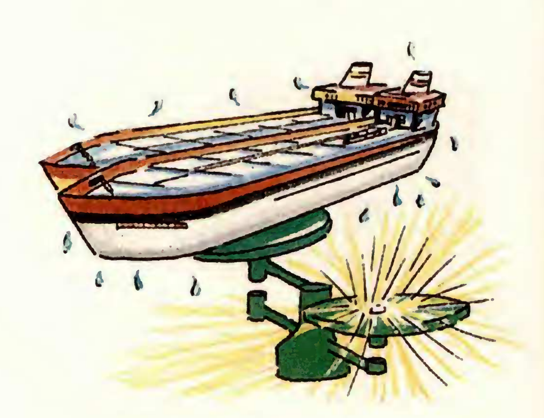
حجم صغير ووزن ثقيل

يبدأ النجم الأحمر الضخم بالانهيار ويصبح كرة مثل حجم الأرض، ويُعرف بالنجم الأبيض الصغير نسبياً، وتكون جاذبيته قوية جداً حيث يزن كوب كبير مملوء من مواده حوالي ٥٠٠ طن أي مايعادل وزن طائرتين ضخمتين من طراز بوينغ ٧٤٧ .



النجوم النترونية

إذا كان النجم أكبر من الشمس سيستمر انهياره حتى يتعدى حدود النجم الأبيض الصغير نسبياً، ولن يتوقف انهياره حتى يصبح قطره حوالي ١٠كم. ويدعى النجم النتروني، وقد يزن رأس دبوس منه حوالي ١ مليون طن أي مايعادل وزن ناقلتي نفط ضخمتين .



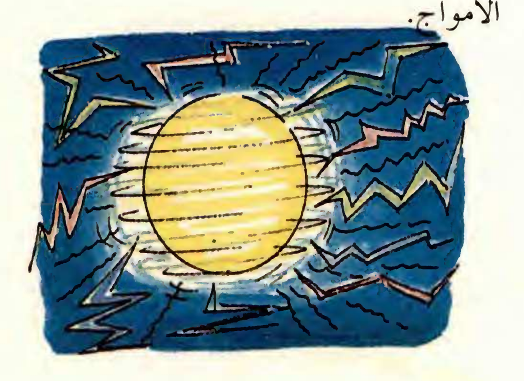
التقلص حتى العدم

يستمر النجم الذي يموت والذي يكون حجمه أكبر على الأقل بثلاثة أضعاف من حجم الشمس بالانكماش ليتعدى مرحلة النجم النتروني، وتكون جاذبيته قوية جداً حيث يسحب كل شيء نحوه ويصبح فجوة سوداء، حتى أنه يستحيل رؤية الفجوات السوداء لأن الضوء لايتمكن من المرور خلالها.



النجوم المذبذبة

تدور بعض النجوم النترونية بسرعة كبيرة أي مايعادل ٦٤٢ دورة في الثانية مرسلة شعاعاً من الأمواج الإشعاعية، يُدعى هذا النموذج من النجوم البلسار. وقد اكتشف أول بلسار عام ١٩٦٨ العالم الفلكي البريطاني أنطوني هيويش، فقد اعتقد أن رسالة جاءت من كوكب آخر حتى اكتشف المزيد من هذه الأمواج.



حقائق مدهشة

سيكون وزن الطفل الذي يزن ٤ كغ ٤٠٠٠٠ كغ على سطح النجم النتروني بسبب جاذبيته القوية جداً.



مجموعات النجوم

عائلات النجوم

توجد بعض النجوم في مجرتنا ـ مثل شمسنا ـ وحيدة دون أن يكون لها نجم رفيق، ولكن لأنها تتشكل عادة في جماعات وتتفرق بشكل تدريجي تتواجد معظمها في أزواج أو في مجموعات.



عناقيد النجوم

بالإضافة إلى النجوم المزدوجة والمجموعات الصغيرة يوجد مجموعات أكبر تدعى عناقيد النجوم، وهنالك نموذجان من هذه العناقيد: العناقيد المكشوفة والعناقيد الكروية.

توجد العناقيد المكشوفة في الأذرعة اللولبية في مجرتنا، وتحتوي عادة على عدة مئات من النجوم الفتية، أما العناقيد الكروية فتتواجد قرب مركز مجرتنا وهي مجموعات أكثر اندماجاً وتحتوي مليون نجم هرمٍ.



أزواج من النجوم

تتألف أزواج أو ثنائيات النجوم من نجمين يدوران حول بعضهما، وقد يستغرق النجمان القريبان من بعضهما يوماً أو أقل لإتمام دورة كاملة حول بعضهما، ولكن قد يستغرق النجمان البعيدان أكثر من مئة سنة.



الأخوات السبع

يوجد حوالي ١٠٠٠ عنقود مكشوف في مجموعتنا، ويعدّ البليادس أحد هذه العناقيد، ويحتوي حوالي ٤٠٠ نجم تقريباً، ويُعرف أيضاً بالأخوات السبع، ويمكن رؤيته بسهولة في سماء الليل دون استخدام التلسكوب.



أثقل العمالقة

يبعد نجم بلاسكت عنّا حوالي ٢٧٠٠ سنة ضوئية، ويتكون حقيقة من نجمين ضخمين يدوران حول بعضهما كل ١٤ يوماً، ويعتقد علماء الفلك أن النجم الأكبر بينهما كبير جداً حتى أنه أثقل من الشمس بـ ٥٥ ضعفاً، وقد يعادل وزن النجم الذي يتمتع بهذا الوزن حجم حوالي ١٣ مليون أرض أو ١٤٦٠ مليون قمر.



هل تعلم؟

أن المستسعر نجم وتعني هذه الكلمة النجم الجديد، وهو نجم توهج فجأة وأصبح أكثر لمعاناً مما كان. وقد يكون المستسعر اللامع حقيقةً نجماً يكاد أن يُرى بصعوبة بواسطة تلسكوب ضخم، ثم يصبح فجأة جلياً بالمنظار العادي ولكنه يعود ويبهت تدريجياً.



حقائق مدهشة

يوجد حوالي ١٢٠ عنقوداً كروياً في مجرتنا، حيث تقترب هذه العناقيد من بعضها حتى أنه إذا وضعت الأرض في وسط أقربها ستضيء فقط أياماً وليس سنوات، كما أن سماء المساء ستشع بها دائماً وكأنها ليلة قمراء في طور البدر.



النجوم البارزة

تدور بعض أزواج النجوم حول بعض حتى أنها ـ كما ترى من الأرض ـ تعترض أضواء النجوم الأخرى، وتعرف بالنجوم البارزة المزدوجة، وتخف كمية الضوء التي نتمكن من رؤيتها أثناء كل كسوف.



طقم النجوم

بالإضافة إلى أزواج النجوم هناك أنظمة للنجوم ذات ثلاثة أعضاء أو أكثر، إلا أن أكثرها غير معروف. يحتوي النموذج المشهور الذي يُدعى كاستور ستة نجوم، ويمكن رؤية ثلاثة نجوم فقط بواسطة التلسكوب، اثنان منها لامعان وواحد معتم. ولكن في الحقيقة يتألف كل نجم فيه من نجمين مزدوجين قريبين جداً من بعضهما.



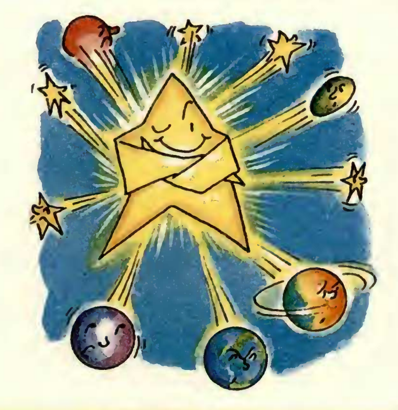
أكثر النجوم لمعاناً

يعدّ نجم إيتاكارين نجماً نادراً ومتقلباً، ويفترض علماء الفلك أنه قد يكون نجماً مستسعراً بطيئاً. وفي عام ١٨٤٣ توهج حتى وصل إلى قمة التألق، ويعتقد أن تألقه كان أكثر من تألق الشمس بستة ملايين مرة، وهذا ما جعله أكثر النجوم لمعاناً على الإطلاق.



العملاق الغامض

يعد إبسيلون أوريجاي أحد أكثر النجوم الثنائية غموضاً، يدور النجمان حول بعضهما كل ٢٧سنة، ولم ير أحد هذين النجمين في السماء مباشرة ولكن يعتقد بعض العلماء أنه قد يكون أكبر نجم على الإطلاق، إذ يبلغ قطره ٢٨٠٠ ضعف قطر الشمس، وإذا وُضع وسط مجموعتنا الشمسية ستكون حافته على بعد كوكب أورانوس.



النجوم النابضة

لاتعد النجوم البارزة النجوم الوحيدة التي يشع بريقها ويخبو، فهناك بعض النجوم التي تُدعى مجموعة السيفيد المتغيرة والتي تتضخم وتضمحل بانتظام، وأثناء هاتين الحالتين -التضخم والاضمحلال - ترتفع نسبة بريقها وتنخفض.



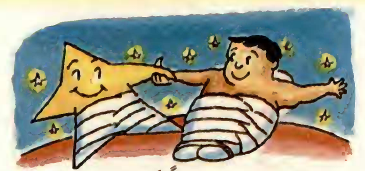
الغيوم

الفضاء المغبرّ

تبدو النجوم في سماء الليل قريبة من بعضها إلا أنها بعيدة عن بعضها مسافات شاسعة في الفضاء الذي يحتوي جزيئات صغيرة جداً من الغاز والغبار تُعرف بالأجسام الواقعة بين النجوم.



أطفال المجرات



يولد في مجرتنا كل ١٨ يوماً أي حوالي ٢٠ مرة في السنة نجم جديد، كما يولد كل نصف ثانية طفل بشري على الأرض.

غيوم الغاز والغبار

اجتمعت بعض الأجسام الواقعة بين النجوم مع بعضها وشكلت غيوماً تدعى الغيوم السديمية، وهناك ثلاثة نماذج لهذه الغيوم:



لاتشع الغيوم السديمية السوداء ولكنها تبدو رقعاً سوداء في السماء لأنها تحجز ضوء النجوم التي خلفها.

لاتشع الغيوم السديمية العاكسة ولكنها تعكس الضوء من نجم قريب منها.

تحتوي معظم الغيوم السديمية المتوهجة نجوماً فتية وحارة فتحترق غازات هذه النجوم وتتوهج.

دور حضانة النجوم

تتركز الغيوم المعمّرة في مجرتنا في النتوء المركزي أما النجوم الفتية كشمسنا فتتوضع في الأذرعة اللولبية بعيدة عن المركز، وهذه المنطقة هي التي تنشأ فيها النجوم، كما تعد غيمة الجوزاء والأهوار والغيوم السديمية الثلاثية مناطق نشوء الغيوم، وقد تكون البقع السوداء في الوسط نجوماً حديثة الولادة.





أن الأجسام الواقعة بين النجوم أرق كثيراً من الهواء الذي نتنفسه، إذ يحتوي فنجان من الهواء حوالي ١٠٠٠ مليون مليون ذرة،

ولكن هواء الفنجان الممتلئ من غاز الفضاء رقيق جداً حتى أنه يحتوي فقط حوالي ٣٠٠ ذرة.

الانفجارات الضخمة

تتشكل بعض الغيوم السديمية من بقايا انفجارات النجم العملاق وتدعى هذه الانفجارات المستسعرات العظيمة، تطرح الطبقات الخارجية للنجوم على شكل غيوم غازية متوهجة، وتعد غيمة السرطان أشهر مثال عن هذا النموذج، إذ يعتقد أنها تشكلت عام ١٠٥٤ عندما كان الملك إدوارد النصراني حاكماً على إنكلترا.



الحجاب الغازي

يقع حجاب الغيوم السديمية على بعد حوالي ٢٥٠٠ سنة ضوئية من الأرض، ومن المحتمل أن هذا الحجاب قد تشكّل من بقايا انفجارات المستسعرات العظيمة. وقد استنبط علماء الفلك أن هذا الانفجار حدث منذ حوالي ٥٠٠٠٠ سنة مضت عندما كان الإنسان البدائي يعيش على الأرض.



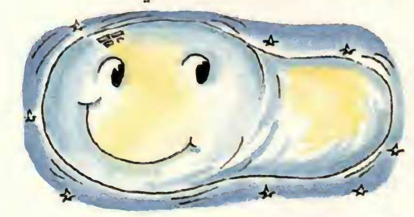
الموت والحياة

إن انفجار المستسعرات العظيمة قوي جداً حتى أنها أكثر لمعاناً من ١٠٠٠ مليون شمس، يمثل هذا النموذج من الغيوم السديمية نهاية حياة النجم وبداية ولادة نجم جديد من غيوم الغازات لتستمر دورة الحياة والموت.



الفقاعات المنتفخة

تقع غيمة الغاز الهائلة التي تُدعى الفقاعة العملاقة سيغنوس على بعد ٦٥٠٠ سنة ضوئية من مجموعتنا الشمسية، ويعتقد علماء الفلك أن الفقاعة العملاقة تشكلت من عدد من انفجارات المستسعرات العظيمة على مدى الثلاثة أو الأربعة ملايين سنة التي مضت.



أمارات الدخان

تتشكل حلقات الغيوم السديمية من دخان الغازات المنطلق حين موت النجم عندما يصل إلى مرحلة النجم الأحمر العملاق أي عند اقتراب نهاية حياته، وتتشكل الغازات المتمددة والمتوهجة حلقات حول النجوم.



نجم عظيم

إن غيمة الجوزاء ضخمة جداً؛ فإذا افترضنا أن المسافة بين الأرض والشمس ٢,٥سم سيكون قطر غيمة الجوزاء ٢٠,٣ كم.



حقائق مدهشة

تعدّ غيمة الجوزاء السديمية التي تقع في مجرتنا غيمة متوهجة، وتقع على بعد حوالي ١٦٠٠ سنة ضوئية من الأرض، ولكنها برّاقة جداً حيث يمكننا رؤيتها بالعين المجردة. وهذه الغيمة أخفّ من الهواء الذي نتنفسه. وإذا أمكنّا أخذ عينة قطرها ٢,٥سم من الغيمة سيكون وزن كل المواد المجموعة فيها أخف من قطعة نقدية معدنية صغيرة.



درب التبانة

مجرتنا

ليست النجوم مبعثرة بشكل عشوائي في الكون، ولكنها مجتمعة مع بعضها في غيوم عملاقة تدعى المجرّات، ومجرة درب التبان هو اسم المجرة التي تقع مجموعتنا الشمسية في أحد أذرعتها اللولبية .



إطار كاثرين العملاق

يصعب علينا رؤية شكل مجرة درب التبانة لأننا نعيش فيها، ولقد اكتشف علماء الفلك أن شكل درب التبانة لولبي عملاق، ويبلغ قطرها حوالي ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية. يلتف ذراعان من النجوم حول المركز عدة مرات مثل إطار كاثرين.



مدينة النجوم

تحتوي درب التبانة على الأقل ١٠٠٠٠٠ مليون مليون نجم، وهناك مسافات هائلة بين كل نجم وآخر، وإذا افترضنا أن حجم كل نجم يساوي حجم النقطة (٠) سيوجد نجم واحد على كل ٢١ سم٢، وهذه النجوم تغطي مساحة ٤٠ كم٢ أي مايعادل حجم بلدة صغيرة.



هل تعلم؟

أنه يعود أصل كلمة مجرة وهي باللغة الإنكليزية Galagxy إلى اليونانية التي تعني الحليب Gala،وقد اعتقد اليونانيون القدماء أن درب التبانة تشكلت من قطرة حليب أُريقت من صدر الآلهة حيرا عندما كانت ترضع ابنها الصغير هرقل.



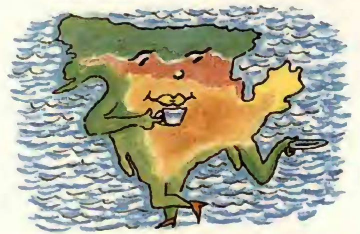
مجرة منتفخة

يبلغ طول مركز مجرة درب التبانة من أحد الجانبين إلى الآخر حوالي ٢٠٠٠٠ سنة ضوئية وتمتد أبعاده نحو الأعلى والأسفل، ويتمركز تقريباً ٤٠٠٠٠ مليون نجم في وسط هذه المجرة.



تصغير حجم المجرة

إذا أمكن تصغير حجم المجموعة الشمسية إلى فنجان شاي سيكون حجم مجرتنا يساوي حجم أمريكا الشمالية.



القيادة إلى المجرة

تقع مجموعتنا الشمسية في أحد أذرعة مجرة درب التبانة على بعد ٣٣٠٠٠ مليون سنة ضوئية من مركز المجرة، وإذا قمت بقيادة السيارة من الأرض بسرعة ١٦١ كم/سا ستستغرق حوالي ٢٢١٠٠٠ سنة لتصل إلى مركز درب التبانة.



ارتطام النجوم

يحتمل ارتطام النجوم في مركز درب التبانة مرة كل ١٠٠٠ سنة، وإذا كان معدل ارتطام السيارات على الأرض يساوي معدل ارتطام النجوم في المجرة فينبغي علينا أن ننتظر مليوني سنة قبل أن يحصل أول ارتطام عندنا، ولن يحدث ارتطام واحد منذ اختراع السيارات وحتى الآن.



ضباب المجرة

لايمكننا رؤية أعماق قلب درب التبانة بسبب ضخامة غيوم الغازات والغبار التي تحجب الرؤية، وتعد محاولة رؤية مركز المجرة من الأرض كمحاولة رؤية القمر من خلال غيمة كثيفة من الدخان.



الجسم القوي

يعتقد بعض علماء الفلك أن ثقباً أسود قوياً جداً يقع في مركز درب التبانة ويعادل وزنه أربعة ملايين شمس، والثقب الأسود الذي يكون بهذه القوة الشديدة سيمسك ويحطم مايعادل ٣ كرات أرضية كل سنة.



حقائق مدهشة

تعدّ مجرتنا ضخمة جداً جداً ؛حيث أن الضوء الذي ينتقل بسرعته الطبيعية أي ١١٠٠ مليون كم/سا سيستغرق ١٠٠٠٠٠ سنة لينتقل من أحد جانبي المجرة إلى الجانب الآخر.



الشكل المتبدل

تدور النجوم في مجرة درب التبانة باستمرار حول المركز ولكنها لا تدور جميعها بالسرعة والشكل نفسهما، وتدور جانب المركز دورة واحدة فقط كل ١٠ ملايين سنة، ولكن تستغرق الدورة الواحدة على بعد قريب من مجموعتنا الشمسية حوالي ٢٢٠ مليون سنة ، وفي كل مرة تدور فيها المجموعة الشمسية مرة حول المجرة تدور النجوم المركزية ١٠٠ مرة، وهذا يعني أن شكل درب التبانة في تبدل مستمر ببطء.



عيد ميلاد كوني سعيد

السنة الكونية هي الوقت الذي تستغرقه مجرتنا لتدور دورة تامة أي حوالي ٢٢٥ مليون سنة. في السنة الكونية الماضية كانت الأرض في بداية العصر الثلاثي عندما كانت الكائنات البحرية والزواحف العملاقة هي المخلوقات الأساسية التي تعيش على الأرض .



المجرات

نقطة في محيط الفضاء

يعتقد معظم علماء الفلك أن المجرات قد تشكلت منذ حوالي ١٤٠٠٠ مليون سنة مضت، أي تقريباً بعد ١٠٠ مليون سنة من الانفجار الكبير (الانفجار الذي شكّل الكون)، وتُدعى المجرة التي نعيش فيها مجرة درب التبانة. ويحتمل وجود آلاف ملايين المجرات الأخرى.



تعدّ الأرض ثالث أقرب كوكب من الشمس وأحد الكواكب الصغيرة في المجموعة الشمسية.

تبدو مجموعتنا الشمسية صغيرةً جداً عندما تُرى في مجرتها درب التبانة.

تعدّ مجرة درب التبانة ضئيلة عندما تُقارن مع المجرات الأخرى.

أنواع المجرات

تتكون المجرات بأشكال مختلفة، وقد سُميت أربعة نماذج أساسية حسب أشكالها: اللولبية والإهليلجية واللولبية المقلّمة والعشوائية.

وتتمتع المجرات الضخمة بقطر يبلغ حوالي ٥٠٠٠٠٠ سنة ضوئية، أما المجرات الصغيرة فيبلغ قطرها عدة آلاف من السنوات الضوئية.



المجرة اللولبية



المجرة الإهليلجية



المجرة اللولبية المقلّمة



المجرة العشوائية

هل تعلم؟



أن المجرات تتواجد على شكل مجموعات أو عناقيد. وهناك عناقيد عديدة من المجرات المعروفة، تحتوي بعضها مئات الأجرام المنجذبة إلى بعضها بفعل قوة الجاذبية، ويحتوي عنقود العذراء للمجرات (الذي يبعد أكثر من ٦٠ مليون سنة ضوئية عن مجرتنا) ١٠٠٠ مجرة على الأقل، أما عنقودنا فيحتوي حوالي ٢٠ مجرة فقط.

إحصائية مستمرة

تشتمل المجرة مايعادل ١٠٠٠٠٠ مليون نجم وسيستغرق إحصاء النجوم كلها ألف سنة إذا كان العدُّ بمعدل ثلاثة نجوم في الثانية.



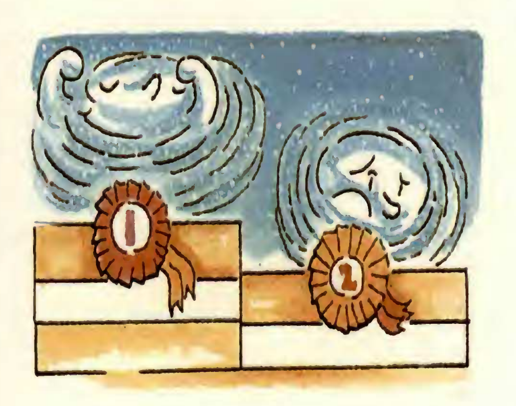
أكبر من ضوء الشمس

تعدّ مجرة إم ٨٧ أكثر المجرات بريقاً في عنقود العذراء. يتدفق تيار غامض من الغازات من مركز هذه المجرة حوالي ٥٠٠٠ سنة ضوئية في الفضاء، حيث يشع مركز هذا التيار بقوة ٤٠ مليون شمس.



المجرة الثانية

تنتمي مجرتنا درب التبانة إلى عنقود يُعرف بالمجموعة المحلية التي تتضمن حوالي ٢٠ مجرة أخرى، وتعدّ المجرة التي تُدعى مجرة أندروميدا اللولبية أضخم مجرة في هذه المجموعة، وتأتي مجرّة درب التبانة بالمرتبة الثانية.



أكبر من الأحياء

يعتقد علماء الفلك أن مجرة أندروميدا تبعد ٢,٢ مليون سنة ضوئية عن درب التبانة، وتعدّ أقرب الأجسام التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة مع أنها أحد أقرب المجرّات من مجرتنا. عندما تنظر إلى هذه المجرة سترى ضوءاً قد بدأ رحلته نحوك عندما عاش أول فيل ماموث على سطح الأرض.



إلى نهاية الوقت

إن أبعد جسم شوهد في الكون بواسطة التلسكوب النجم الزائف الذي أطلق عليه اسم ب ك س ٢٠٠٠ـ ٣٣٠؛ ويعتقد أنه يبعد ١٣٠٠٠ مليون سنة ضوئية عنا، ينطلق مبتعداً عن مجرتنا بسرعة ٢٧٣٠٠٠ كم/سا تقريباً أي مايعادل حوالي ثلثي المسافة من الأرض إلى القمر في كل ثانية.



النجوم الزائفة

في عام ١٩٦٣ اكتشف أن الأمواج الإشعاعية تأتي من بعض الأجسام التي تبدو كالنجوم الباهتة، وتدعى الآن النجوم الزائفة، وقد تمّ اكتشاف حوالي ١٣٠٠ نجم منها، تبدو هذه النجوم صغيرة نسبةً إلى المجرات، ولكنها أكثر لمعاناً آلاف الأضعاف من المجرّات العادية.



حقائق مدهشة

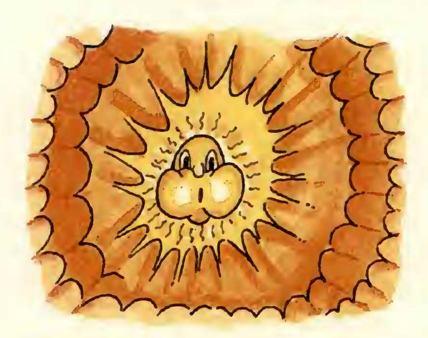
إن بعض المجرات مصدر غني بالأمواج الإشعاعية والضوء وتُعرف بمجرّات الإشعاع، ويعتقد علماء الفلك الآن أن الأمواج الإشعاعية يمكنها التسبب بانفجارات هائلة داخل المجرات.



أصل الكون

نظرية الانفجار الكبير

يعتقد معظم علماء الفلك الآن أن الكون قد بدأ بالتشكل بانفجارٍ هائل يعرف بالانفجار الكبير؛ حيث انفجرت نقطة صغيرة جداً من الطاقة الهائلة التي لاتُصدق وبعثرت غازات حارة في كل اتجاه، ثم تشكلت من هذه المواد المجرات والنجوم والكواكب.



عمر الكون

عندما تمكن العلماء من قياس سرعة تنقل المجرات نحو الداخل تمكنوا من استنباط تاريخ بداية الكون، وقد اتفقوا الآن بشكل عام على أنه بدأ بالنشوء منذ حوالي ١٥٠٠٠ مليون سنة مضت، وإذا كانت السنة تعادل ثانية واحدة فإن الثواني ستعادل ٤٧٥ سنة.



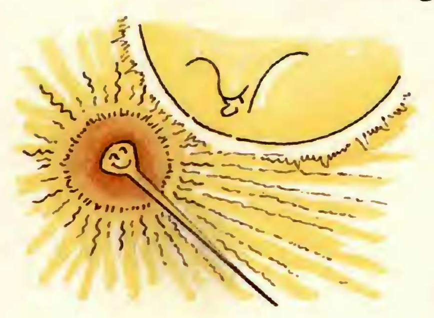
النجوم المختفية

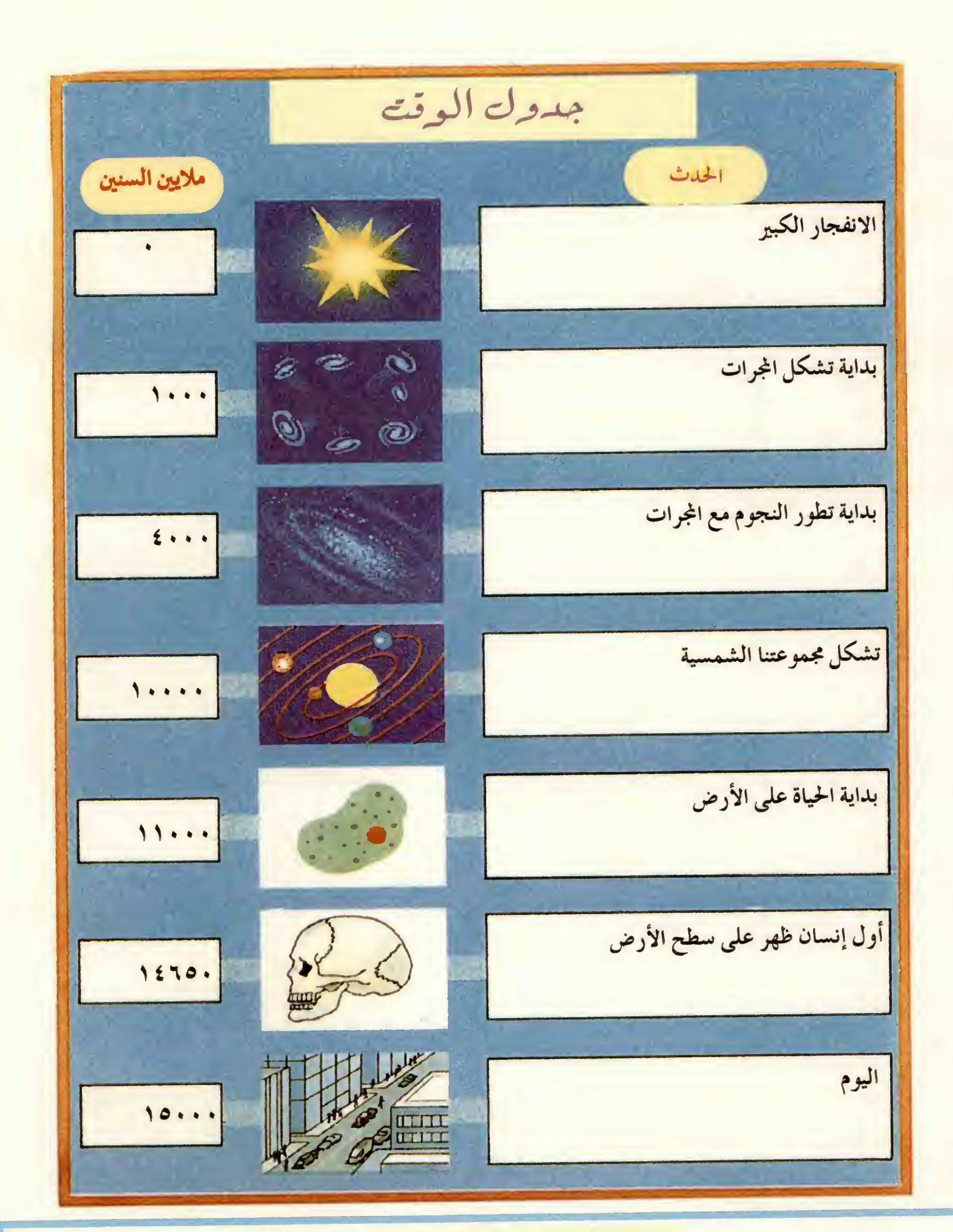
عندما فُحص ضوء النجوم بأدوات خاصة تبيّن أن معظمها يظهر مايسمّى التبدل الأحمر. ويدلّ هذا أن النجوم تتحرك مبتعدةً عنّا، وأن الكون مازال يتمدد بأثر قوة الانفجار الكبير، وعندما كان عمر الكون ٩,٥ مليون سنة كان تمدده بسرعة تبلغ ٣٠٠٠٠٠ كم/ثا تقريباً.



رأس الدبوس الحار

يعتقد علماء الفلك أنّ درجة الحرارة في ثانية واحدة بعد الانفجار الكبير كانت مرتفعة جداً حتى أنها بلغت حوالي ١٠٠٠٠ مليون °م. إذ ستعادل فقط كمية رأس دبوس من هذه الحرارة العالية جداً والتي يبلغ قطرها (١) ملم أكثر من ١٨ ضعف محصول طاقة الشمس كلها منذ أن وُلدت من حوالي ٥٠٠٠ مليون سنة مضت وحتى الآن.





جدول الوقت

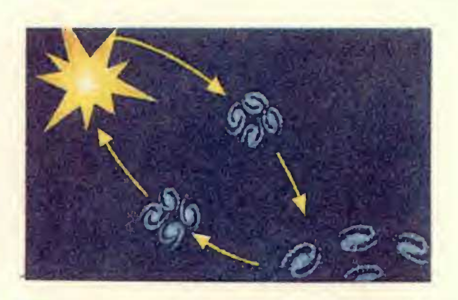
الحدث	ملايين السنين
الانفجار الكبير	٠
بداية تشكل المجرات	١٠٠٠
بداية تطور النجوم مع المجرات	٤٠٠٠
تشكل مجموعتنا الشمسية	١٠٠٠٠
بداية الحياة على الأرض	١١٠٠٠
أول إنسان ظهر على سطح الأرض	١٤٦٥٠
اليوم	١٥٠٠٠

الاستمرار دون تغيير

يعتقد بعض علماء الفلك أن الكون يتمدد إلا أنه يبدو دائما بنفس الشكل، وهذا بسبب تشكل المجرات الجديدة في المركز والتي تستبدل مكان المجرات التي تتحرك نحو الخارج. وتعرف هذه العملية بنظرية الحالة الثابتة.

البدء مرة أخرى

يعتقد بعض علماء الفلك أن المجرات التي تدور بسرعة نحو الخارج يمكن أن تتباطئ ثم تسقط عائدة إلى المركز، وأخيراً ستصطدم وتحدث انفجاراً جديداً،وستتكرر الدورة كل ٨٠٠٠٠ مليون سنة وهذا يعني أن الانفجار الكبير التالي يمكن أن يحدث بعد حوالي ٦٥٠٠٠ مليون سنة، وتُعرف هذه العملية بنظرية الكون المتقلّب.



هل تعلم؟



لقد تمّ الكشف على بعض الذرات التي تُشكل الأجسام الحية في الفضاء الخارجي والكحول أحدها، ويقدر علماء الفلك أن غيمة ضخمة في كوكبة ساغيتاريوس تحوي مايكفي من الكحول الإثيلي لصناعة ١٠٠٠٠ مليون مليون زجاجة.

حقائق مدهشة



كان الاعتقاد السائد بين علماء الفلك أن روث الحمام الذي يسقط على هوائي اللاسلكي كان سبب أصوات الطقطقة التي تلتقطها أجهزتهم ، ولكنهم اكتشفوا أن الفضاء ممتلئ بأمواج إشعاعية ضعيفة، وهذه الأمواج هي أصداء الإشعاعات الخافتة الناتجة عن الانفجار الكبير الأول.

النترونات الخفية

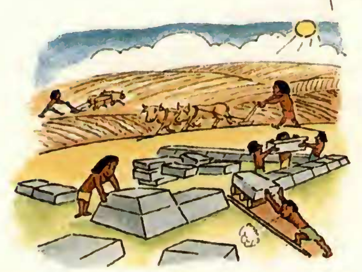
تعدّ النترونات أكثر الأجزاء المقوّمة للكون غموضاً، وهي جُسيمات صغيرة جداً لايمكن تصوّرها أُطلقت بعد ثانية واحدة من الانفجار الكبير، تنتقل هذه الجسيمات بسرعة الضوء ويمكنها أن تمر من خلال الأرض دون أن تُبطئ سرعتها، وستمر الملايين منها خلال جسمك وخلال هذه الصفحة وأنت تقرؤها.



علم الفلك البدائي

المزارعون الفلكيون

اعتمد البشر في الزمان الماضي على مواقع الشمس والقمر في السماء لتحديد فصول السنة، حيث أمكنهم تقدير وقت الزراعة والحصاد، وقد قاموا ببناء النصب الحجرية منذ آلاف السنين وتمّ استخدامها كتقاويم ضخمة، ويمكن أن نرى بعضها حتى أيامنا هذه في بعض أجزاء العالم.



شبه صحيح

قام العالم الفلكي اليوناني إراتوسبنس بقياس المسافة حول الكرة الأرضية أول مرة وبدقة، وقد عاش من حوالي ٢٧٦ إلى ١٩٠ ق.م، وجارى قياسه الذي بلغ حوالي ٤٠٠٠٠ كم القياس الحديث الذي يبلغ ٤٠٠٠٧ كم.



الساعة العملاقة

بنى المصريون القدماء الهرم الكبير خوفو حوالي عام ٢٥٥٠ ق.م، وعلى الأرجح يعدّ هذا الهرم أقدم مرصد فلكي في العالم، وبالإضافة إلى كونه معبداً فقد صُمم لمعرفة الوقت بالساعات والأيام والفصول وحتى القرون.



استخدام التلسكوب

يعدّ العالم الإيطالي غاليليو غاليلي أول من استخدم التلسكوب في علم الفلك في بداية القرن السابع عشر، وأحد اكتشافاته أنه أول من رأى أربعة من أقمار المشتري وحاول أن يبرهن أن الكواكب تدور حول الشمس بنفس الطريقة التي تدور فيها الأقمار حول المشتري.



هل تعلم؟

أن أول شخص ادّعى أن الأرض تدور حول الشمس عالم فلك يوناني يدعى أريستاروس ساموn والذي عاش من حوالي ٣١٠ إلى ٢٥٠ ق.م، ولكن بسبب الاعتقاد الذي كان سائداً وهو أن الشمس تدور حول الأرض لم تكن ادّعاءاته مستساغة.



التقويم الحجري

بدأ التقويم الحجري في انكلترا تقريباً منذ ٤٠٠٠ سنة مضت. ويتمتع بزوجين مختلفين من الأحجار التي يمكن أن تُغطى من الأعلى عند طلوع وغروب الشمس في أيام مختلفة من السنة. ويمكن أن تكون قد استخدمت لمعرفة منتصف الصيف أو الشتاء قبل اختراع التقويم.



حقائق مدهشة



في القرن السادس قبل الميلاد قدر الفيلسوف اليوناني هيركليتس قطر الشمس بحوالي ثلث متر فقط، وفي الواقع يبلغ قطرها ١,٤ مليون كم.

قوة الجاذبية

من المحتمل أن تكون قصة العالم الفلكي اسحق نيوتن والجاذبية صحيحة، وهي أنه اكتشف قانون جاذبية الكون عند مراقبة التفاحة وهي تسقط من الشجرة إلى الأرض، فأدرك أن القوة التي تسحب التفاحة نحو الأسفل هي ذاتها القوة التي تُبقي القمر في مساره حول الأرض، وتحافظ على الكواكب جميعها في مسارها حول الشمس.



النظرية البطليموسية

في حوالي عام ١٥٠م صرّح العالم الفلكي بطليموس أن الأرض مستقرة في مركز الكون، وأن الشمس والقمر والكواكب الخمسة المعروفة (عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل) كلها تدور حولها، وصدق الناس هذه الفكرة لمدة ١٤٠٠ سنة.



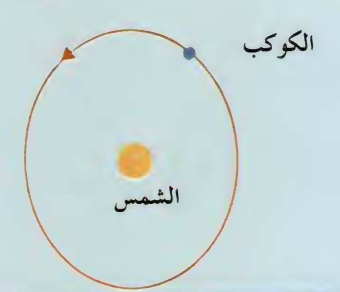
نظرية كوبرنيكوس

في عام ١٥٤٣ صرّح القسّ البولندي نيكولاس كوبرنيكوس أن الشمس تقع في مركز الكون وليس الأرض وأن الأرض تدور حول محورها مرة كل يوم وتدور حول الشمس مرة في السنة. ولكنه مازال يعتقد أن مدار الكواكب دائري وهذا ليس صحيحاً.

المشتري
عطارد
الأرض
الشمس
الزهرة
المريخ
زحل

الدوران البيضوي

وأخيراً في عام ١٦٠٩ استنبط العالم الألماني جوهانز كبلر حركة الكواكب الصحيحة وقدّر أن الكواكب تدور حول الشمس بشكل بيضوي وليس دائري.



الأرض مستديرة

في القرن السادس ق.م أقرّ عالم الرياضيات فيثاغورث أن الأرض جسم كروي يدور حول محوره. ولكن معظم الناس اعتقدوا أن الأرض منبسطة، ووافقه القليل من الناس فقط.



علم الفلك الحديث

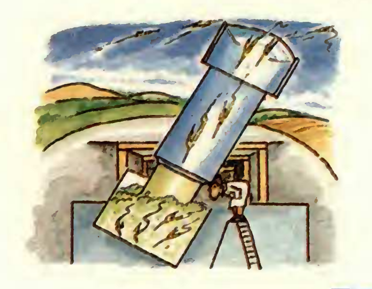
فوق الغيوم

يعمل معظم علماء الفلك في أيامنا هذه في مراصد جوية ضخمة تُبنى في المناطق الجبلية العالية، وتقع هذه فوق معظم الغيوم وبعيداً عن نور الشوارع المبهر فيتمكن العلماء من مراقبة سماء الليل بصفاء أكثر.



التلسكوب الغريب

دُفن أحد أغرب التلسكوبات على عمق ١٥٠٠ م في منجم في جنوب داكوتا في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي أسفله حوض يحتوي ٤٠٠٠٠٠ ليتر من الكلوريد الإثيلي الرباعي (السائل المنظف)، ويُستخدم لحجز النترونات وهي الجسيمات الصغيرة التي تطلقها الشمس، فيتمكن علماء الفلك من إحصائها.



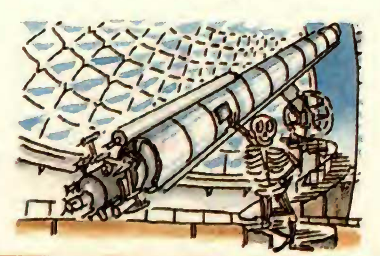
العدسات والمرايا

يجمع التلسكوب ضوء النجوم بواسطة العدسة (التلسكوب الانكساري) أو المرآة(التلسكوب العاكس) وكلما كانت العدسة أو المرآة أكبر تمكن التلسكوب من جمع ضوء أكثر وهذا يعني أنه أقوى. والتلسكوب الضخم الحديث عادة عاكس.

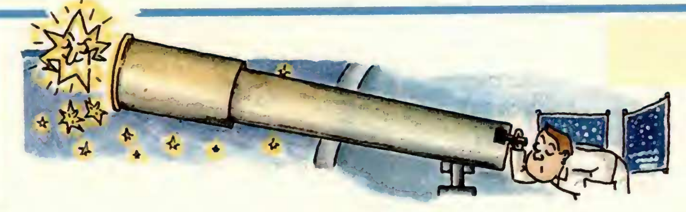


حقائق مدهشة

يوجد في الولايات المتحدة في مرصد "ليك" تلسكوب يعدّ أيضاً قبراً؛ فقد نصب التلسكوب الانكساري على دعامة تحتوي بقايا جثمان جيمس ليك الذي أسّس وموّل هذا المرصد وتُوفي عام ١٨٧٦.



زيادة الضوء



يتمكن علماء الفلك من رؤية آلاف عديدة من النجوم التي لاتتمكن العين المجردة من رؤيتها وذلك بواسطة التلسكوب، ويُستخدم هذا التلسكوب لتقريب الأجسام البعيدة كالغيوم السديمية، كما أنه يجمع المزيد من الضوء القادم منها إلى العين.

آلات التصوير الضخمة

التُقطت صور النجوم والكواكب لأول مرة بواسطة تلسكوب في عام ١٨٤٠، ويعدّ التصوير ضرورياً جداً الآن في علم الفلك، حيث أن معظم المراصد اليوم تحوي تلسكوبات صمِّمت فقط لالتقاط الصور وليس للمراقبة بها.



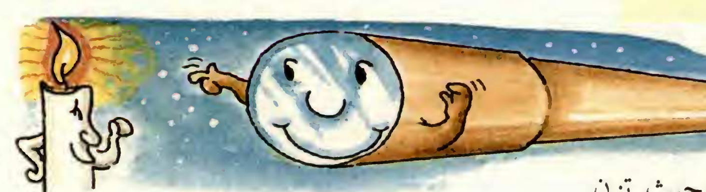
معلومات بالألوان

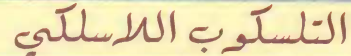
في القرن التاسع عشر بدأ علماء الفلك أولاً بدراسة ضوء الشمس والنجوم الأخرى بتقسيمه إلى ألوانه المختلفة. وتعرف هذه الطريقة بالتحليل الطيفي، فيتمكن العلماء من معرفة درجة حرارة النجوم وأنواع الغازات فيها ومم تتألف، كل هذه المعلومات من الألوان التي تحلّل إليها الضوء.



أقوى مقراب

بنى أكبر مقراب عاكس عام ١٩٧٠ قرب زيلينخوكسكايا في جبال القوقاز، حيث تزن أكبر مرآة فيه ٧٠ طن ويبلغ عرضها ٦ م وهو دقيق بما فيه الكفاية لرؤية ضوء يسطع من شمعة واحدة على بعد ٢٤٠٠٠ كم.





صمِّم التلسكوب اللاسلكي لالتقاط الأمواج الإشعاعية التي تأتي من المصادر البعيدة لهذه الأمواج وقد تم صنع أول تلسكوب لاسلكي حقيقي عام ١٩٣٧. ويبدو النموذج الأساسي للتلسكوب اللاسلكي اليوم بشكل طبق ضخم، حيث تتمركز الأمواج الإشعاعية على مستقبل التلسكوب الموجود تحت أو فوق الطبق.

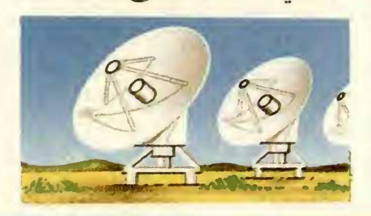
الوميض الباهت

إن الأمواج الإشعاعية التي تأتي من الفضاء ضعيفة جداً، ولقد تم الحساب التالي وفقاً لهذه الحقيقة... إذا جُمعت الطاقة التي تصل من نجم زائف - النوع الغامض للمجرة التي تبعث الأمواج الإشعاعية - بواسطة تلسكوب لاسلكي مدة ١٠٠٠٠ سنة سيكون لدينا ضوء كافٍ لإشعال مصباح صغير مدة جزء من الثانية فقط.

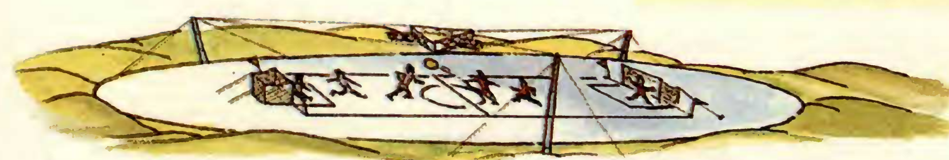


هل تعلم؟

أن أحد أنواع التلسكوبات اللاسلكية الذي يدعى مقياس التداخل يتألف من تلسكوبين لاسلكيين أو أكثر، وهو طبق واحد لاستقبال الأشعة، ويبلغ عرضه عدة كيلو مترات ليعطي صورة أوضح عن السماء.



التلسكوب الحساس



يوجد أضخم تلسكوب لاسلكي في العالم في أريسيبو التي تقع في بورتوريكو إذ يبلغ قطر طبقه ٣٠٥م أي أنه أعرض من ثلاثة ملاعب كرة قدم، ويتمكن هذا التلسكوب من التقاط أضعف الإشارات حتى ولو كانت جزءاً من مئات ملايين ملايين الواط (الضوء العادي يبلغ قدرته ١٠٠ واط).

علم الفلك في المدار

الغلاف الجوي

لم تكن تصل أبداً الكثير من المعلومات عن النجوم إلى علماء الفلك على الأرض بسبب الغلاف الجوي الذي يحيط بالأرض. والآن تمكّن العلماء بمساعدة التلسكوبات التي يمكن وضعها فوق هذا الغلاف من استكشاف أمواج الطاقة الخفية المنطلقة من النجوم كالأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس التي لايمكن أن تصل إلى سطح الأرض.



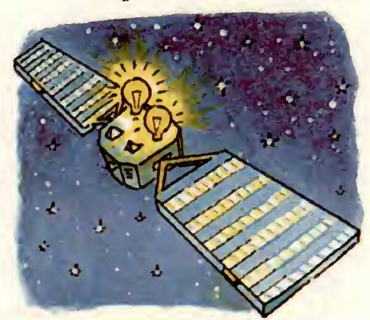
بيوت في السماء

تعدّ المحطة الفضائية نوعاً من القمر الصناعي الضخم، حيث يمكن أن يعيش فيها البشر عدة أيام بلياليها دون الرجوع إلى الأرض، ولقد تمّ إطلاق سلسلة الأقمار الصناعية الروسية "ساليوت" و"مير" والقمر الصناعي الأمريكي "سكايلاب" لتنفيذ التجارب العلمية واكتشاف آثارها على البشر لفترات أطول في الفضاء.



طاقة ضوء المصباح

لقد تمّ تزويد معظم الأقمار الصناعية بالخلايا الضوئية التي تحوّل ضوء الشمس إلى كهرباء، والمعدل العام لما تحتاجه الأقمار الصناعية العلمية من الطاقة فقط حوالي ٢٥٠ واط، وتعادل كمية الطاقة هذه مايستخدمه مصباحان كهربائيان عاديان في المنزل.



عيون في السماء

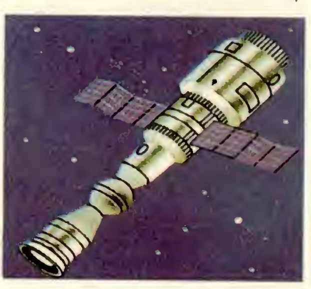
قبل أن تطلق الأقمار الصناعية التي تحمل التلسكوبات في الفضاء، كانت هناك ثلاث طرق شائعة لاستكشاف النجوم من فوق الغلاف الجوي بواسطة الطائرات والمناطيد والصواريخ، ومازالت كل هذه الطرق تُستخدم حتى الآن بالإضافة إلى الأقمار الصناعية.





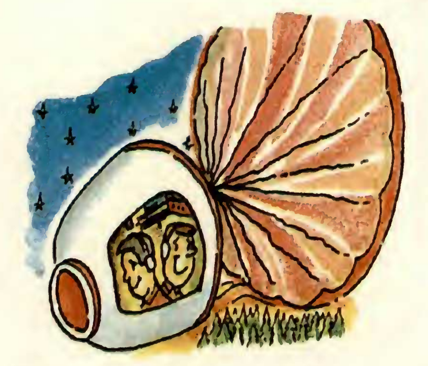
أول محطة فضائية

أطلق الروس أول محطة فضائية تدعى ساليوت ١ عام ١٩٧١، وقد قضى القمر الصناعي "ساليوت ٦" خمس سنوات في الفضاء أي أطول فترة زمنية قضتها محطة فضائية في الفضاء، وعاد هذا القمر إلى جو الأرض وتحطم عام ١٩٨٢.



وقت طويل في الفضاء

بلغت أطول فترة قُضيت في الفضاء دون توقف حوالي ٢٣٧ يوماً، وقد قام بهذه العملية ثلاثة روّاد فضاء من روسيا عام ١٩٨٤ وهم كيزيم وسولوفيون وأتكوف في القمر الصناعي ساليوت ٧.



هل تعلم؟



لاتتمتع الأجسام في الفضاء بعيداً عن جاذبية الكواكب بأي وزن. وتعرف هذه الحالة بانعدام الوزن،ويصبح البشر أطول قليلاً في الفضاء لأن فقرات ظهرهم لم تعد مضغوطة بفعل الجاذبية فيتمدد الظهر قليلاً.

كبير كالمنزل

بلغ حجم المحطة الفضائية سكايلاب مع مركبة أبولو ومركز الأوامر والخدمات حوالي ٣٣١,٥ م٣ أي مايعادل حجم منزل صغير بغرفتي نوم.



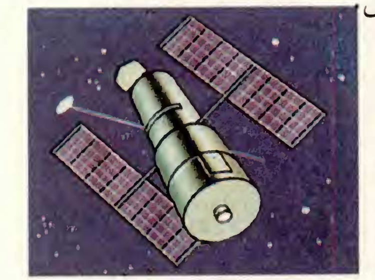
واسطة النقل الفضائية

صمِّم المكوك الفضائي بشكل أساسي كواسطة نقل فضائية لحمل الناس والمعدات كالأقمار الصناعية إلى الفضاء، وقد بلغت كلفة كل برنامج المكوك الفضائي ٩٩٠٠ مليون دولار أي مايعادل دولار لكل إنسان يعيش في العالم.



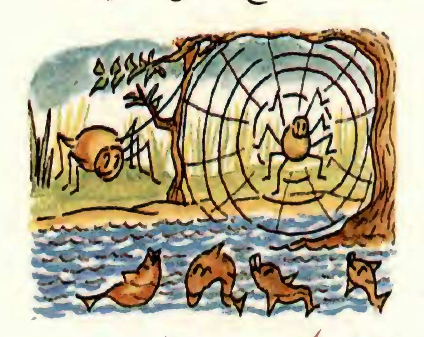
تلسكوب الفضاء

تخطط الولايات المتحدة الأمريكية لإطلاق تلسكوب في الفضاء باستخدام مكوك فضائي، سيدور التلسكوب الفضائي حوالي ٦٠٠ كم فوق الأرض، وقد تمّ تصميمه لاستكشاف أجسام أبهت بخمسين ضعفاً أو أبعد بسبعة أضعاف عن أي شيء نتمكن من رؤيته من الأرض.

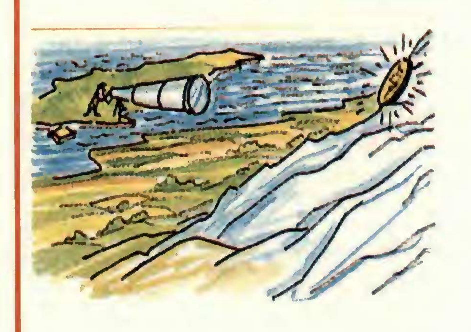


الدوران والسباحة

عاشت أيضاً حيوانات صغيرة على ظهر سكايلاب فتكّيف عنكبوتان مع انعدام الوزن ونسجا شبكاتهما الطبيعية، وأسماك المنوة التي ولدت على الأرض كانت تسبح على شكل دوائر صغيرة، أما الأسماك التي وُلدت في الفضاء فكانت تسبح بشكل عادي جداً.



حقائق مدهشة



إن التلسكوب الفضائي دقيق جداً حتى أنه إذا وُضع على الأرض يتمكن من رؤية قطعة النقود الصغيرة على بعد ٧٠٠كم، أي مايعادل المسافة بين لندن في انكلترا وبيسل في سويسرا، ويتمكن التلسكوب الفضائي أيضاً من رؤية أي كوكب يدور جانب النجوم في مجرتنا.

بعثات إلى القمر

مسبار بلا بشر

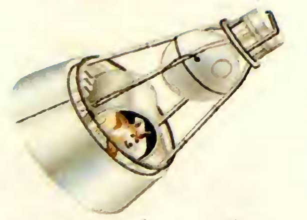
المركبة الفضائية	التاريخ	النتائج
لونا ٢ (الاتحاد السوفييتي)	١٢ أيلول ١٩٥٩	أول جسم من صنع الإنسان يحطّ على القمر
لونا ٣ (الاتحاد السوفييتي)	٤ تشرين الأول ١٩٥٩	الطيران بعيداً عن القمر والتقاط الصور لأول مرة لذاك الجانب البعيد
رينجرز (الولايات المتحدة)	١٩٦٤ - ١٩٦٥	تصوير القمر قبل الهبوط على سطحه
لونا ٩ (الاتحاد السوفييتي)	٣١ كانون الثاني ١٩٦٦	أول هبوط على القمر وإعادة التصوير.
سيرفيورس (الولايات المتحدة)	١٩٦٦ -١٩٦٨	المعلومات المجموعة حول سطح القمر استعداداً للهبوط البشري عليه.
أوربيترس (الولايات المتحدة)	١٩٦٦ - ١٩٦٧	تصوير سطح القمر من أجل معرفة مواقع الهبوط الممكنة
لونا ١٦ (الاتحاد السوفييتي)	١٢ أيلول ١٩٧٠	الهبوط على سطح القمر وجمع التراب منه وأخذه إلى الاتحاد السوفيتي
لونا ١٧ (الاتحاد السوفييتي)	١٠ تشرين الثاني ١٩٧٠	حطّت لونوكهودا على سطح القمر، وهي مركبة جوّالة من أجل القيام بالتجارب، ويجري التحكم بها من الأرض وقد دامت رحلتها حوالي سنة تقريباً.

الطيران المرتفع

في ١٢ نيسان عام ١٩٦١ أصبح رائد الفضاء الروسي يوري غاغارين أول شخص يطير في الفضاء، حيث دارت مركبته الفضائية فوستوك حول الأرض مرة واحدة، ووصلت إلى ارتفاع ٣٢٧ كم، ثم حطّت على الأرض مرة أخرى. وقد دامت فترة الطيران حوالي ٨٩ دقيقة وأثبتت أن البشر يمكنهم الطيران في الفضاء.



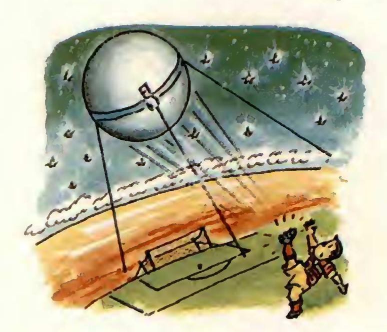
هل تعلم؟



الكلب لايكا هو أول كائن حي يزور الفضاء، حيث أطلقه الروس في مركبة فضائية عام ١٩٥٧، وقد مات هذا الكلب عندما نفذ الأوكسجين من المركبة.

الكرة الدوّارة

أطلق الروس المركبة الفضائية سبتنيك ١ في تشرين الأول عام ١٩٥٧، وكانت أول مركبة فضائية تُطلق لتدور حول الأرض وهذا يُحدِّد البداية الحقيقية لعمر الفضاء والسباق للوصول إلى القمر، وقد بلغ وزن هذه المركبة ٤٨ كغ فقط أي مايعادل وزن إنسان بالغ وحجمها بحجم الكرة الضخمة.



هدف خاطئ

إذا ارتُكب خطأ صغير في سرعة أبولو القصوى ولو كان مقدار هذا الخطأ فقط ١,٦كم/سا سيبتعد عن القمر حوالي ١٦٠٠ كم، وهذه المسافة تساوي تقريباً المسافة بين موسكو وبرلين.

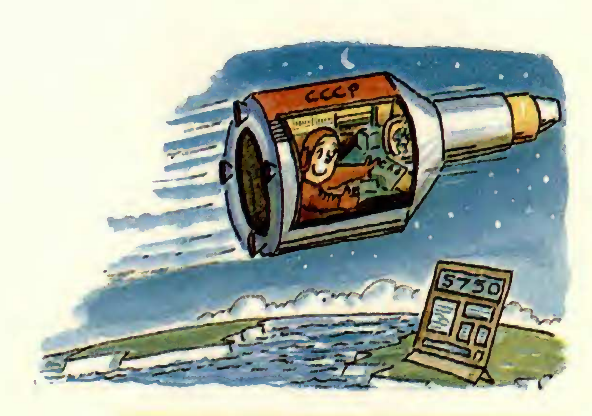


الإنسان على القمر

المركبة الفضائية	التاريخ	النتائج
أبولو ١١ (الولايات المتحدة الأمريكية)	١٦-٢٤ تموز ١٩٦٩	أول إنسان حطّ على القمر
أبولو ١٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)	١٢-٢٤تشرين الثاني ١٩٦٩	بقي الإنسان ٣٢ ساعة على سطح القمر
أبولو ١٣(الولايات المتحدة الأمريكية)	١١-١٧ نيسان ١٩٧٠	حصل انفجار في المركبة الفضائية، فعاد روّاد الفضاء إلى الأرض قبل أن يحطّوا على القمر.
أبولو ١٤ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٣١ كانون الثاني - ٩شباط ١٩٧١	تم اكتشاف مناطق النجود في القمر
أبولو ١٥ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٢٦ تموز- ٧ آب ١٩٧١	أخذت سيارة تدعى لونر روفر إلى القمر، وسار فيها روّاد الفضاء مسافة ٢٨كم.
أبولو ١٦ (الولايات المتحدة الأمريكية)	١٦-٢٧ نيسان ١٩٧٢	أخذت سيارة لونر روفر أخرى لمهمة على القمر
أبولو ١٧ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٧-١٩ كانون الأول ١٩٧٢	آخر وأطول فترة على سطح القمر

سنة في الفضاء

أكثر الناس تطوفاً في الفضاء رائد الفضاء الروسي فاليري ريومين، إذ بلغ الوقت الذي قضاه في الفضاء حوالي ٣٦٢ يوماً أي مايعادل سنة، وقد دار حول الأرض خلال رحلاته الفضائية ٥٧٥٠ مرة أي أكثر من المسافة بين الأرض والمريخ ذهاباً وإياباً بـ ٢٤١ مليون كم .



النفايات القمرية

ترك رواد الفضاء الذين استقلوا مركبة أبولو بقايا ست مركبات هبوط قمرية، وهي ثلاث مركبات قمرية وأكثر من ٥٠ طناً من الركام المبعثر على سطح القمر، وقد بلغت الكلفة العامة لبعثات أبولو إلى القمر ٢٥٠٠٠ مليون دولار وهذا ما جعلها من أكثر النفايات غلاءً في التاريخ.



المعزّز الضخم

بلغت الطاقة الكلية المطوّرة في الصاروخ الأمريكي المعزز زحل فِ تقريباً/٤٠٨٢٠٠٠/كغ من القوة الدافعة ، وقد استخدمت هذه الطاقة لكل بعثات أبولو إلى القمر وتساوي هذه الطاقة قوة ٥٠ طائرة ضخمة من طراز بوينغ ٧٤٧.



حقائق مدهشة

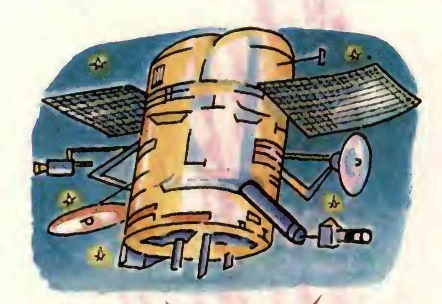


يبلغ وزن رائد الفضاء مرتدياً بدلته على الأرض حوالي ١٣٥ كغ، ولكن يصبح على القمر أخف بست مرات إذ يبلغ وزنه ٢٣كغ لأن جاذبية القمر أقل بكثير من جاذبية الأرض.

زيارة الكواكب

الأداة الأتوماتيكية

منذ عام ١٩٦٢ والأمريكيون والروس يطلقون المركبات الفضائية الخالية من البشر لاستكشاف الكواكب الأخرى في مجموعتنا الشمسية، تحمل هذه المركبات آلات تصوير لالتقاط الصور بالإضافة إلى آلة لقياس المجالات المغناطيسية وإشعاعات الكواكب، كما تقيس درجة حرارة الكواكب.







مرّت مركبة "فويجر ١" قرب قمر زحل تيتان فقط على بعد ٤٠٠٠كم من سطحه، وكانت تبعد عن الأرض أكثر من ١٥٢٤ مليون كم، هذه الدقة تشبه سهم ينطلق إلى تفاحة عن بعد ٩,٦كم فيمرّ بها على بعد ٢,٥٤سم.

صورة أوضح

التقطت مركبة مارينر ١٠ حوالي ٤٣٠٠ صورة فوتوغرافية قريبة لكوكب عطارد خلال ثلاث رحلات من عام ١٩٧٤، وقبل ذلك كان من الصعب رؤية سطح عطارد بواسطة التلسكوب من الأرض.



هل تعلم؟

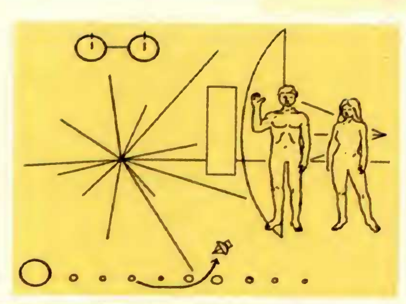


أنه عندما يبدأ عام ١٩٩٠ سيكون حوالي ٧٠٠٠ قطعة من الحطام الفضائي دائرةً حول الأرض، وتتألف من أجزاء الصواريخ المطروحة وشظايا الصواريخ والأقمار الصناعية المتحطمة.

مسابر إلى الكواكب

المركبة الفضائية	تاريخ الإطلاق	المهمة
مارينر ٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٢٧ آب ١٩٦٢	أول طيران ناجح قريب من الزهرة
مارينر ٤ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٢٨ تشرين الثاني ١٩٦٤	أول طيران ناجح قريب من المريخ
فينيرا ٤ (الاتحاد السوفيتي)	١٢ حزيران ١٩٦٧	أول دخول لجو الزهرة
مارينر ٩(الولايات المتحدة الأمريكية)	٣٠ أيار ١٩٧١	أول دوران ناجح حول كوكب المريخ
بيونير ١٠ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٣ آذار ١٩٧٢	أول طيران قريب من المشتري
فينيرا ٨ (الاتحاد السوفيتي)	٢٧ آذار ١٩٧٢	أول معلومات عائدة من سطح الزهرة
بيونير ١١ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٦ نيسان ١٩٧٣	مسبار المريخ، أول طيران قريب من زحل
مارينر ١٠ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٣ تشرين الثاني ١٩٧٣	أول صور تلفزيونية لكوكبي عطارد والزهرة
فينيرا ٩ (الاتحاد السوفيتي)	٨ حزيران ١٩٧٥	أول صور من سطح الزهرة
فايكنغ ١ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٢٠ آب ١٩٧٥	أول هبوط ناجح على كوكب المريخ
فايكنغ ٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٩ أيلول ١٩٧٥	معلومات عائدة من سطح المريخ
فويجر ٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٢٠ آب ١٩٧٧	طيران قريب من المشتري وزحل وأورانوس ونبتون
فويجر ١ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٥ أيلول ١٩٧٧	مسبار حلق قريباً من المشتري وزحل
بيونير ـ فينوس ١ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٢٠ أيار ١٩٧٨	الدوران حول الزهرة
بيونير ـ فينوس ٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)	٨ آب ١٩٧٨	تحليل جو وغيوم الزهرة
فينيرا ١٣ (الاتحاد السوفيتي)	٣٠ تشرين الأول ١٩٨١	أول صورة ملونة لسطح الزهرة، وأول تحليل لتربتها
فينيرا ١٤ (الاتحاد السوفيتي)	٤ تشرين الثاني ١٩٨١	إعادة تحليل تربة الزهرة
فينيرا ١٥(الاتحاد السوفيتي)	حزيران ١٩٨٣	الدوران حول كوكب الزهرة والرسم التفصيلي لسطحها
فينيرا ١٦(الاتحاد السوفيتي)	حزيران ١٩٨٣	الدوران حول كوكب الزهرة والرسم التفصيلي لسطحها

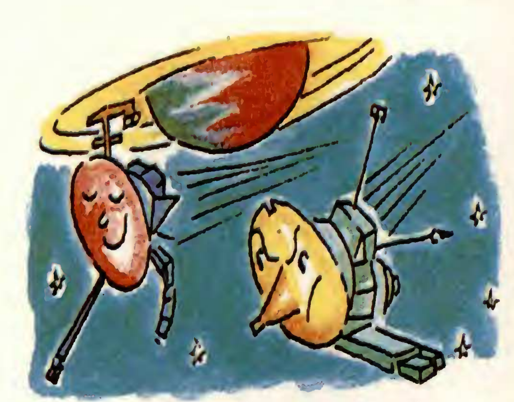
الرسالة المعدنية



تحمل المركبتان بيونير ١٠ و١١ لوحات معدنية وهي عبارة عن رسائل لأي غريب يحتمل أن يعترض المسابر. وتبين كل لوحة خريطة المجموعة الشمسية وموضع الشمس ومخطط الإنسان عليها.

٦ ساعات من الطيران القريب

طارت المركبة الفضائية فويجر تحت حلقات زحل بسرعة تبلغ ٦٩٠٠٠كم/سا تقريباً، وبهذه السرعة يستغرق الصاروخ ست ساعات فقط لينتقل من الأرض إلى القمر،وهذا الوقت تقريباً تستغرقه الطائرة النفاثة للطيران من لندن إلى البحرين.



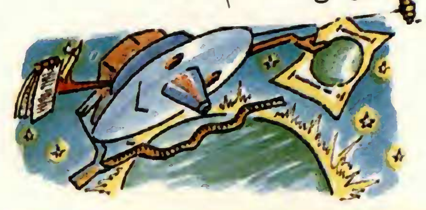
وداعاً

إن التوقّع الشائع هو أن مركبة بيونير ١٠ ستكون أول جسم صنعه الإنسان يغادر مجموعتنا الشمسية؛ فلقد عبرت مسار نبتون عام ١٩٨٣، وستختفي بالنهاية في أعماق الفضاء.



رسم خريطة كوكب الزهرة

في أقل من سنتين من عام ١٩٧٨ رسمت المركبة الفضائية بيونير فينوس رسماً تفصيلياً بنسبة ٩٣٪ لسطح الزهرة. وقد رُسمت المزيد من الخرائط للزهرة في هذا الوقت أكثر من خرائط الأرض منذ عام ١٨٠٠.



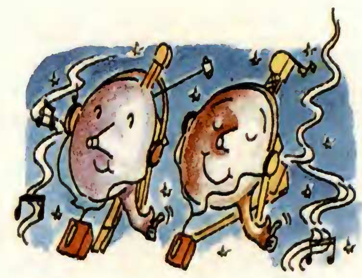
انتباه

في عام ١٩٦٨ كسرت قطعة من الصاروخ الروسي نافذة منزل في إسيكس في انكلترا. وفي عام ١٩٧٨ كادت قطعة من الصاروخ الروسي التي بلغ وزنها ٢٠ كغ أن تسقط على مزارعين فرنسيين ولكنها سقطت في الحقل.



صنع الموسيقا

حملت المركبتان (فويجرا وفويجر٢) أسطوانات تشتغل لفترات طويلة وتحتوي صوراً عن الأرض منظمة ألكترونياً وتحيات محكية وبعض الأصوات ومختارات موسيقية من سائر أنحاء العالم.



المستقبل في الفضاء

عصر فضائي حديث

إن الجنس البشري على وشك أن يدخل عصراً جديداً من التنقل والعيش في الفضاء. ستقوم المركبات الفضائية يوماً ما برحلات إلى الفضاء، وستصبح هذه الرحلات شائعة كرحلات الطائرة في هذه الأيام وستدور المدن الفضائية التي تعج بآلاف البشر حول الأرض، وسيتم استخراج المعادن، وقد تجري الحروب المستقبلية في الفضاء.



الحياة على القمر

ينبغي أن تبدأ مع بداية القرن التالي أول قواعد على القمر يعيش عليها البشر. وبسبب كلفة نقل المواد الأساسية إلى القمر ستُزرع النباتات المأكولة على سطحه بالإضافة إلى بعض المواد كالماء والأوكسجين بقدر الإمكان وسيلزم تكرير النفايات فيه أيضاً.



مدن فضائية

لقد وضعت خطط لبناء مستعمرات ضخمة في الفضاء فيها آلاف المساكن للبشر، وستكون المناطق المأهولة على السطوح الداخلية للأسطوانات أو الإطارات التي تدور لتزيد الجاذبية وتصبح قريبة من جاذبية الأرض، وبالداخل يتمكن البشر من السير بحرية كما يسيرون على الأرض بالإضافة إلى أنه يمكنهم زراعة أطعمتهم الخاصة في هذه الأبنية.



حقائق مدهشة

يعتقد بعض العلماء من أجل تزويد الزهرة بالماء أنه يمكن تحويل المذنبات الجليدية إلى غيوم ثاني أوكسيد الكربون تحيط الكواكب. وهناك يتم تذويبها وتحويلها إلى أنهار وبحيرات.



الزراعة في المريخ

يعتقد بعض العلماء أن جو المريخ يمكن أن يُسخن ويصبح دافئاً حيث يتمكن البشر من العيش والعمل على هذا الكوكب. وفي العملية التي تدعى زراعة المريخ ستُزرع النباتات حول القمم الجليدية لامتصاص ضوء الشمس وتدفئة السطح وتذويب الجليد.



طاقة من الفضاء

يعتقد بعض العلماء أن كهرباء الأرض يمكن أن تأتي في المستقبل من الفضاء؛ حيث ستوضع مجموعات ضخمة من الخلايا الشمسية التي تحوّل ضوء الشمس إلى كهرباء على بعد ٣٥٨٨٠ كم فوق خط الاستواء. ثم تنقل الكهرباء المنتجة من الخلايا الشمسية على شكل أشعة إلى الأرض.



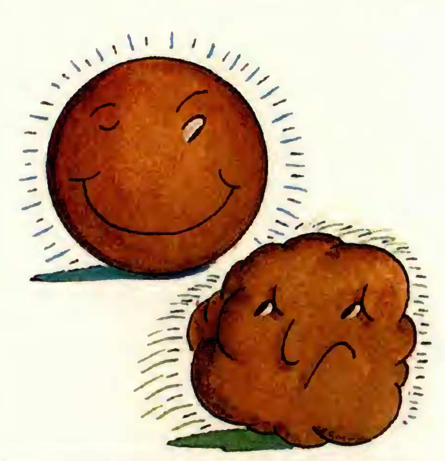
تخضير المجرة

سيتم اكتشاف أشجار مميزة يوماً ما حيث يمكن أن تنمو على المذنبات، فيمكن أن تنجرف الحبوب من الأشجار في الفضاء وتثبت جذورها على مذنبات أخرى، وبهذه الطريقة تبدأ موجة تخضير المجرة حيث يتمكن البشر من العيش والحياة على الكواكب البعيدة.



أول نتاج فضائي

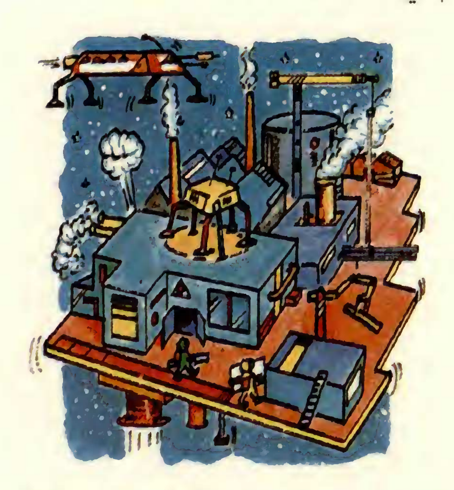
أول منتج يُصنع في الفضاء ويُباع على الأرض الكرات الصغيرة المصنوعة من نوع من المطاط يُدعى اللثى[1]، ويستخدم لقياس الأجسام الصغيرة جداً. وتتمتع هذه الكرات بالحجم نفسه تماماً، ولكن كرات اللثى المصنوعة على الأرض يمكن أن تختلف أحجامها.



(١) اللثى: لبن الشجر أو عصارته.

مصانع فضائية

يمكن تشكيل مواد في الفضاء كالمعادن الخاصة والزجاج وبعض الأدوية التي لايمكن إعدادها على الأرض، وذلك بسبب قلة الجاذبية وفي المستقبل قد تنتقل كل الصناعات من الأرض وتُقام في المدن الفضائية.



هل تعلم؟

سيبلغ وزن كل محطة طاقة شمسية ٥٠٠ طن على الأقل أي أكثر بـ ٦٠٠ ضعف من وزن المركبة الفضائية سكايلاب أثقل جسم أُطلق في الفضاء حتى الآن. ولبناء محطة طاقة تدور حول الأرض سيلزم حوالي ٥٠٠٠ مركبة فضائية لحمل مواد البناء.



استخراج المعادن من الفضاء

إن بعض المعادن الأساسية بدأت بالنفاد في العالم مثل الحديد والألمنيوم، ولكنها تتواجد بوفرة في مكان آخر في مجموعتنا الشمسية. وفي يوم ماسيتم استخراج المعادن من قمرنا ومن بعض الكواكب مثل المريخ ومن الكويكبات.



سفن النجوم

يبعد أقرب نجم من مجموعتنا الشمسية عنها أكثر من أربع سنوات ضوئية، وقد تستغرق الرحلة في الصاروخ في أيامنا هذه ٢٠٠٠٠ سنة تقريباً. وقد تم التخمين أن محركات هذه الصواريخ ستعمل على طاقة الأشعة الضوئية وقد تبلغ سرعتها سرعة الضوء أي أن الرحلة نفسها ستستغرق أكثر من أربع سنوات.



هل توجد كائنات حية في الفضاء؟

لسنا وحدنا

يعتقد بعض العلماء وجود حضارات أخرى في مجرة درب التبانة بالإضافة إلى حضارتنا، و مع وجود ١٠٠٠٠٠ مليون نجم في مجرتنا يتوقع وجود أكثر من مليون كوكب عليها نوع من الحياة كالحيوانات والنباتات.



هل أسمعك؟

في عام ١٩٦٠ قام عالم الفلك الأمريكي فرانك دارك بأول محاولة لالتقاط الرسائل الممكنة من النجوم الأخرى؛ حيث أدار تلسكوبين لاسلكيين نحو نجمين يدعيان تاوسيتي وإبسيلون إريداني، وقد قام هذا العالم منتظراً استقبال الرسائل من هذين النجمين مدة شهرين إلا أنه لم يلتقط أيّاً منها.



مشاهد غريبة

منذ قرون عديدة انتشرت أخبار عن أضواء غريبة في السماء ومركبات تحطّ على الأرض ويخرج منها مخلوقات غريبة، ومؤخراً ازدادت رؤية الأطباق الطائرة المجهولة، وقد تمّ تفسير معظم هذه الظواهر ولكن البعض منها ظل غامضاً.



السنة الخصبة

كان عام ١٩٥٢ عاماً جيداً لرؤية الأطباق الطائرة، فقد سجلت حوالي ١٥٠٠ رؤية لها ومن مناطق مختلفة من أنحاء العالم، وقد قدمت تفسيرات بسيطة لمعظم هذه المشاهدات كالطائرات والغيوم والنجوم البراقة ولكن بقيت معظمها دون تفسير.



هل تسمعني؟

منذ عام ١٩٧٤ نقلت رسالة بالأمواج الإشعاعية الراديو من التلسكوب اللاسلكي أريسيبو في بورتوريكو بسرعة فائقة نحو عنقود يتضمن ٣٠٠٠٠٠ نجم ويسمى إم ١٣.
وفي الواقع هذه النجوم بعيدة جداً وحتى لو وُجدت كائنات حية تعيش في إم ١٣ فلن يصل ردّهم على رسالتنا إلا في عام ٥٠٠٠٠ تقريباً.



بعض الأطباق الطائرة الشهيرة

عام ١٢٥٤: أُعتُقد ظهور سفينة ملونة غامضة فوق سانت ألبانس في إنكلترا.



عام ١٧٤١: شاهد اللورد بيوشامب كرة نارية بيضوية صغيرة تهبط من السماء في انكلترا ثم اختفت.

عام ١٧٦٢: اكتشف فلكيان طبقاً طائراً صغيراً محاطاً بحلقة متوهجة جانب بيسل في سويسرا.

عام ١٨٢٠: عبر موج من أجسام على شكل طبق بلدة إمبرن في فرنسا.

عام ١٩٤٧: صرّح قائد طائرة أنه رأى أسطوانات وامضة فوق سلسلة جبال روكي في الولايات المتحدة الأمريكية، ووصفها بأنها تثب كالأطباق فوق سطح الماء وسميت الأطباق الطائرة.

عام ١٩٧١: ادّعى رجلان في الولايات المتحدة الأمريكية أنه تم اختطافهما وأخذهما على سطح طبق طائر حيث قامت بعض المخلوقات الطويلة بفحصهما.



حقائق مدهشة

قام أكثر من ١٠٠٠٠٠ شخص منذ أكثر من ثلاثين سنة بتجارب عن الأطباق الطائرة. وبيّنت نتيجة استفتاء الرأي العام في الولايات المتحدة عام ١٩٧٤ أن أكثر من شخص ضمن كل عشرة أشخاص سُئِلوا كانوا يدّعون رؤية الأطباق الطائرة.



المشاهدات السويدية

في عام ١٩٤٦ وفي السويد وحدها تم إبلاغ حوالي ١٠٠٠ خبر عن رؤية الأطباق الطائرة، ومعظم هذه الأخبار تذكر أن الأجسام على شكل صاروخ ولم تعرف أبداً هذه المركبات.



مسارات في التراب

يوجد في نازاكا التي تقع في البيرو سهل مغطىً بمسارات عريضة ومستقيمة في السطح الصخري يبلغ طولها حوالي ٨كم وتبدو كمهبط للطائرة، قد يكون لهذه المسارات علاقة بعلم الفلك البدائي ولكن ادّعاء بعض الناس أنها كانت تُستخدم كمسارات للأطباق الطائرة احتمال بعيد.



هل تعلم؟

أنه تتم مشاهدة الأطباق الطائرة عادة بين الساعة التاسعة والعاشرة والنصف مساءً ، وقد أُخذت هذه المعلومات من كل بلد في العالم عُرف أن شخصاً فيه قد رأى هذه الأطباق، وقد تدفقت معلوماتهم بمعدل ٤٠ رؤية في اليوم.



تشكيل التماثيل

يعتقد بعض الناس أن التماثيل الضخمة في الجزيرة الشرقية في المحيط الأطلسي قد بُنيت بمساعدة زوار من الفضاء. ولكن يعتقد العلماء أن سكان هذه الجزيرة من الممكن أن يقوموا بتشكيل هذه التماثيل دون أية مساعدة خارجية.



اكتشاف الأطباق الطائرة في الفضاء

اكتشف رائد الفضاء جيمس مكديفيت أول طبق طائر وشاهده في الفضاء من خلال نافذة المركبة الفضائية جيميني ٤ عام ١٩٦٥، وقد رأى جسماً ذا أذرع بارزة منه حوالي ١٥ كم من الطبق.



بيانات عن علم الفلك

مراصد مشهورة

الاسم	البلد	النموذج
أريسيبو	بورتوريكو	لاسلكي
بيوراكان	الاتحاد السوفييتي	بصري
كامبريدج	إنكلترا	لاسلكي
سيّروتولولو	تشيلي	بصري
فلاغستاف	أمريكا	بصري
غرين بانك	أمريكا	لاسلكي
لابالما	جزر الكناري	بصري
جودريل بانك	إنكلترا	لاسلكي
كيت بيك	أمريكا	بصري
ماوناكي	هاواي	بصري
ماونت بالمور	أمريكا	بصري
باركس	أستراليا	لاسلكي
بولكوفو	الاتحاد السوفييتي	بصري
سايدينغ سبرنغ	استراليا	بصري
زيلينخوكسكايا	الاتحاد السوفييتي	بصري

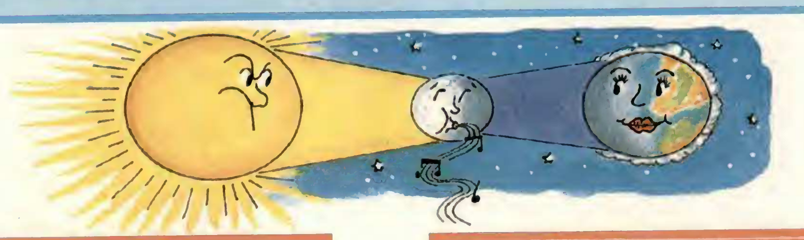
النيازك

الاسم	التاريخ
كوادرانتيدس	١ ـ٥ كانون الثاني
أبريل ليريدس	١٩ ـ٢٤ نيسان
أكواريدس	١ ـ ٨ أيار
جون ليريدس	١٠ ـ٢١ حزيران
بيرسيدس	٢٥ ـ تموز ـ ١٨ آب
سيغنيدس	١٨ ـ ٢٢ آب
أوريونيدس	١٦ ـ ٢٧ تشرين الأول
توريدس	١٠ تشرين الأول ـ ٥ كانون الأول
ليونيدس	١٤ ـ ٢٠ تشرين الثاني
جيمينيدس	٧ ـ١٥ كانون الأول



حالات كسوف الشمس الكلي

التاريخ	الموضع التقريبي	المدة التقريبية
١٨ آذار ١٩٨٨	المحيط الأطلسي وشمال المحيط الهادي	٤ دقائق
٢٢ تموز ١٩٩٠	شمال سيبيريا	دقيقتان
١١تموز ١٩٩١	المكسيك، شمال أمريكا الجنوبية	٧ دقائق
٣٠ حزيران ١٩٩٢	الأوراغواي، شمال المحيط الأطلسي	٥دقائق
٣ تشرين الثاني ١٩٩٤	وسط أمريكا الجنوبية، شمال المحيط الأطلسي	٤ دقائق
٢٤ تشرين الأول ١٩٩٥	جنوب آسيا، وسط المحيط الهادي	دقيقتان
٩ آذار ١٩٩٧	وسط آسيا	٣ دقائق
٢٦ شباط ١٩٩٨	وسط المحيط الهادي، شمال أمريكا الجنوبية	٤ دقائق
١١ آب ١٩٩٩	شمال المحيط الأطلسي، وسط أوروبا، شمال آسيا	دقيقتان



أضخم الكويكبات

الاسم	القطر
سيريس	١٠٠٠كم
بالاس	٦١٠كم
فيستا	٥٤٠كم
هاجيا	٤٥٠كم
يوفروسين	٣٧٠كم
انترامنيا	٣٥٠كم
دافيدا	٣٣٠كم
سيبل	٣١٠كم
يوروبا	٢٩٠كم
بيشنتا	٢٨٠كم
يونوميا	٢٧٠كم
سايك	٢٥٠كم

مجرتنا وبعض المجرات التي تجاورها

ليو ١	إن جي سي ٦٨٢٢
ليو ٢	إن جي سي ١٨٥
غيمةماجلان الضخمة	إن جي سي١٦١٣
مجرة التمثال	
مجرة فورناكس	
درب التبانة	
غيمةماجلان الصغيرة	إن جي سي ١٤٧
ترينغيو لام	إم ٣٢
أندروميدا	إن جي سي ٢٠٥

الأقمار الصناعية الفلكية الرئيسية

أوإس أو ١
٧ آذار ١٩٦٢
المرصد الشمسي الدوّار

أو إس أو ٢
٣ شباط ١٩٩٥
المرصد الشمسي الدوّار

أو إس أو ٣
٨ آذار ١٩٦٧
المرصد الشمسي الدوّار

أو إس أو ٤
١٨ تشرين الأول ١٩٦٧
المرصد الشمسي الدوّار

أوأي أو ٢
٧ كانون الأول ١٩٦٨
مرصد شمسي دوّار لمراقبة الأشعة فوق البنفسجية

أو إس أو ٥
٢٢ كانون الثاني ١٩٦٩
مرصد شمسي دوّار

أو إس أو ٦
٩ آب ١٩٦٩
مرصد شمسي دوّار

إس أي إس ١
١٢ كانون الأول ١٩٧٠
قمر صناعي فلكي صغير لتخطيط مجال أشعة إكس في السماء

أو إس أو ٧
٢٩ أيلول ١٩٧١
مرصد شمسي دوّار

تي دي ١ أي
١٢ آذار ١٩٧٢
قمر صناعي فلكي أوروبي ذو طاقة عالية

أوأي أو ٣
٢١ آب ١٩٧٢
مرصد فلكي دوّار لدراسة الأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس

إس أي إس ٢
١٥ تشرين الثاني ١٩٧٢
قمر صناعي فلكي صغير لتخطيط أشعة غاما

أرييل ٥
١٥ تشرين الأول ١٩٧٤
قمر صناعي إنكليزي لاكتشاف أشعة إكس

إس أي إس ٣
٧ أيار ١٩٧٥
قمر صناعي صغير لدراسة مصادر أشعة إكس

أو إس أو ٨
٢١ تموز ١٩٧٥
مرصد شمسي دوّار

إتش إي أي أو ١
١٢ آب ١٩٧٧
مرصد فلكي ذو طاقة عالية لتخطيط أشعة إكس

آي يو إي
٢٦ كانون الأول ١٩٧٨
مكتشف الأشعة فوق البنفسجية العالمي موصول بالقمر الصناعي ناسا وإي إس أي.

إتش إي أي أو ٢
١٣ تشرين الثاني ١٩٧٨
مرصد فلكي ذو طاقة عالية لاختبار مصادر أشعة إكس المنفردة.

أرييل ٦
٢ حزيران ١٩٧٩
مرصد إنكليزي لدراسة الأشعة الكونية وأشعة إكس.

إتش إي أي أو ٣
٢٠ أيلول ١٩٧٩
مرصد ذو طاقة عالية لدراسة أشعة غاما

إس إم إم
١٤ شباط ١٩٨٠
بعثة شمسية قصوى لدراسة الشمس.

إيراس
٢٥ كانون الثاني ١٩٨٣
قمر صناعي قام بتخطيط تام للسماء بواسطة الأشعة تحت الحمراء.



المحتويات

ماذا تقرأ في هذا الكتاب

النظام الشمسي

الشمس





أورانوس ونبتون وبلوتو

الكويكبات والمذنبات والنيازك

حياة النجوم

مجموعات النجوم



الغيوم

درب التبانة

المجرات



أصل الكون

علم الفلك البدائي

علم الفلك الحديث

علم الفلك في المدار

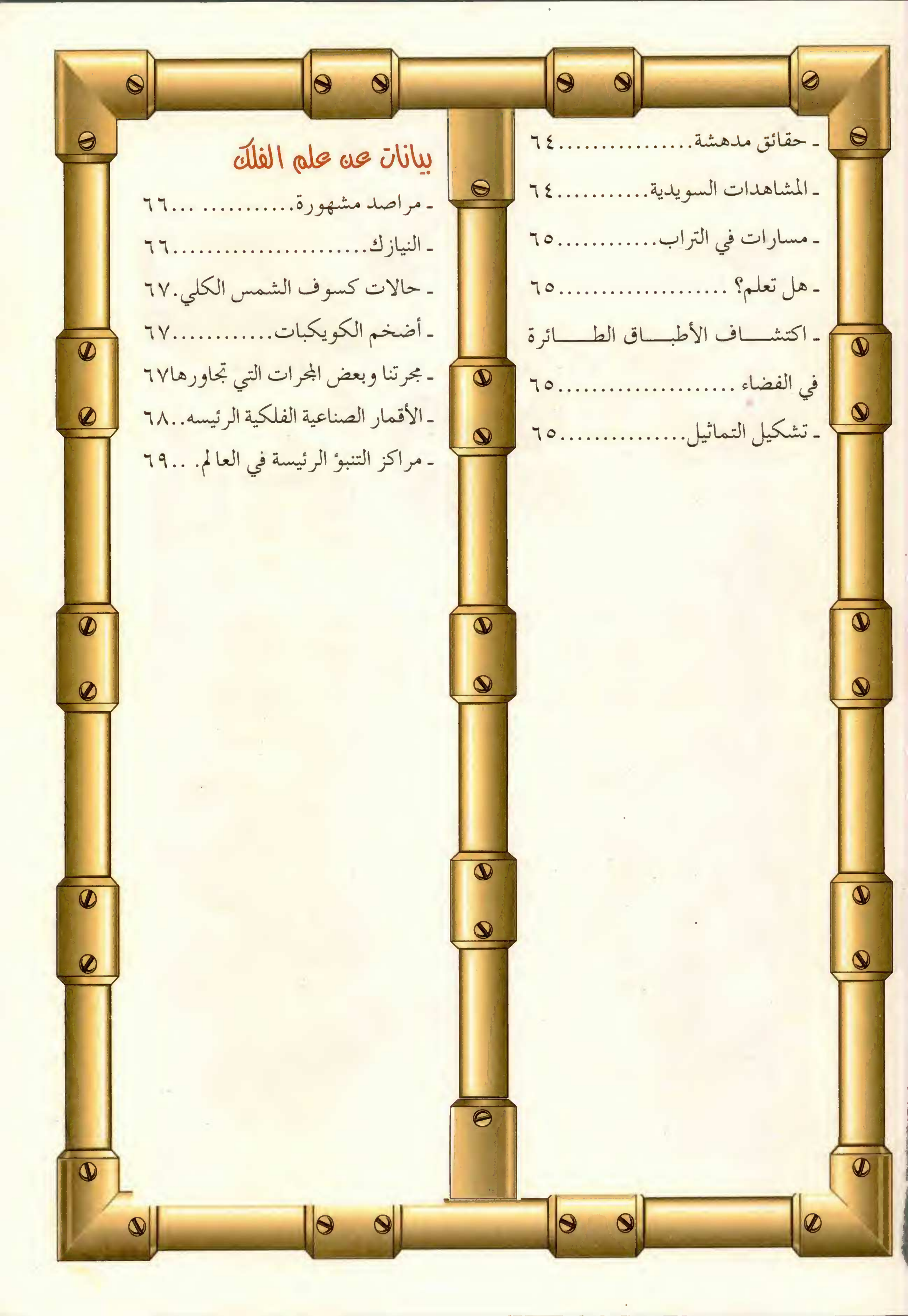


بعثات إلى القمر

زيارة الكواكب

المستقبل في الفضاء

هل توجد كائنات حية في الفضاء



بيانات عن علم الفلك



استمتع مع الفيزياء
تأليف
سوزان ماكرات
نشاطات علمية للأطفال
تجارب سهلة
التطبيق تناسب الأعمار
من ٧ إلى ١٤ سنة
دين ويلو
استمتع مع
العلوم
الهواء
الحركة
الضوء
تجارب علمية
تثير ! الدهشة
كيف تعمل
الموسوعة العلمية للآلات
تسالي ومرح
مع
الرياضيات
دار الرشيد
مؤسسة الإيمان



الموسوعة العلمية
العد والقياس
الحرارة والطاقة
القوى والحركات
الضوء واللون
الصوت والسمع
الكهرباء والتقنية الحديثة
القوائم والجداول
المغناطيس
الضوء
الكهرباء



كيف تعالج
التوتر والإجهاد
د. فيليس م. شو
دار الرشيد
لغة الوجوه
دليلك لمعرفة حقيقة الأشخاص
كيف تحب وتحب
كيف
؟
تفهم الجنس الآخر